



**Politecnico
di Torino**

Politecnico di Torino

Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Gestionale

A.a. 2022/2023

Sessione di Laurea Ottobre 2023

Criptovalute e Digital Currencies:

Una rivoluzione in corso

Relatori:

Prof.ssa Laura Rondi

Prof. Franco Varetto

Candidato:

Andrea Vogliazzo

Abstract

La digitalizzazione della società e dell'economia ha modificato il modo in cui effettuiamo i pagamenti e sta tutt'ora trasformando le modalità con cui quotidianamente gli individui approcciano e utilizzano il denaro. Le persone pagano beni e servizi, contraggono prestiti e risparmi e si impegnano in una moltitudine di transazioni finanziarie. Ogni giorno, in tutto il mondo vengono effettuati più di due miliardi di pagamenti digitali, riducendo globalmente la quota delle transazioni effettuate in contante a favore delle carte di pagamento e di soluzioni di moneta elettronica alternative. Nonostante l'esistenza di sistemi di pagamento elettronici e digitali sia ormai diventata fondamentale, queste soluzioni di pagamento non hanno mai messo in discussione l'architettura né la natura del sistema monetario tradizionale. Tuttavia, l'innovazione digitale sta ampliando la frontiera delle possibilità tecnologiche, comportando un cambiamento radicale e ponendo nuovi paradigmi. Questo è il caso delle criptovalute, basate sulla premessa della decentralizzazione piuttosto che sulla fiducia nelle banche centrali o più in generale sugli intermediari. Sebbene le criptovalute non siano ancora riuscite a raggiungere una larga scala, rimanendo confinate ad un mercato di nicchia, il potenziale sviluppo di stablecoin emesse da grandi società private (BigTech) potrebbe rapidamente alterare gli attuali equilibri del sistema monetario internazionale. Più recentemente, in questo contesto di crescente digitalizzazione dei sistemi di pagamento, in risposta a queste minacce e per una mera questione di sopravvivenza, il dibattito sull'opportunità per le Banche Centrali di introdurre ed emettere una nuova forma di moneta digitale ha guadagnato una maggiore attenzione, conferendo un ulteriore slancio al lavoro sulle Central Bank Digital Currency (CBDC). Per poter valutare se queste *'Digital currencies'*, abilitate dalla neonata tecnologia DLT/blockchain, possano migliorare e/o rappresentare in qualche modo una vera alternativa all'attuale sistema monetario esistente è utile fare un passo indietro e riesaminare il ruolo fondamentale della moneta all'interno dell'economia, ripercorrendo ciò che la storia ha da insegnarci riguardo ai tentativi (falliti) di creare nuove forme di moneta, sia pubblica che privata. A tale scopo il presente lavoro di tesi è strutturato come segue. A seguito dell'introduzione, una digressione sull'evoluzione nel corso del tempo dell'utilizzo e del concetto di moneta e sul ruolo peculiare della Banca centrale nel sistema monetario, il primo capitolo tratta quindi la digitalizzazione della moneta e del sistema di pagamento, dedicando un approfondimento all'universo delle criptovalute. Partendo dalla loro progenitrice, il Bitcoin, vengono illustrate le principali caratteristiche, il meccanismo di funzionamento e la tecnologia alla base (la Blockchain), per giungere ad una rapida trattazione del mercato delle criptovalute. Inoltre, a conclusione del capitolo, sono stati descritti i potenziali vantaggi ma soprattutto i rischi e le sfide connessi alla diffusione di questa nuova tipologia di asset in un confronto con il sistema economico-finanziario tradizionale. Il secondo capitolo discute questioni specifiche, sia teoriche che pratiche, relative al tema dell'efficienza dei mercati finanziari. In questa sezione è stato valutato quantitativamente se le criptovalute possano essere in grado di svolgere il ruolo della moneta, in particolare assolvendo alla funzione fondamentale di riserva di valore, ovvero l'utilizzo delle criptovalute come asset di investimento. Nel terzo capitolo vengono approfondite le principali minacce, sia in termini di tempistica che di scenario, allo status quo delle valute 'tradizionali'. Oltre al naturale declino del contante, la proliferazione delle criptovalute, delle

Global Stablecoin e CBDC rappresenta una vera e propria sfida all'attuale sovranità monetaria delle valute nazionali e all'erosione del dominio globale del dollaro USA. Il quarto capitolo fornisce una panoramica della definizione generale, delle motivazioni, delle caratteristiche e dei principali schemi di classificazione proposti per le CBDC, con alcune considerazioni sulle numerose questioni aperte rilevanti. Inoltre, vengono riportati diversi esempi sullo stato di avanzamento lavori per i progetti di valuta digitale intrapresi delle banche centrali del mondo. Il quinto capitolo, incentrato esclusivamente sull'Euro Digitale, sintetizza il dibattito sulla proposta della Banca Centrale Europea di introduzione di una propria CBDC, collocata nel più ampio contesto delle differenti tipologie di moneta utilizzate all'interno dell'attuale sistema di pagamento. In ultimo, conclude una sezione finale contenente le osservazioni e considerazioni emerse nel corso della stesura del presente elaborato di tesi.

Indice

INTRODUZIONE

La moneta è tecnologia	1
La moneta moderna è fiducia	21
Moneta pubblica e privata	22
Il potere (delle Banche Centrali) di creare moneta	24
L'età delle Banche Centrali	25

CAPITOLO I – LE CRIPTOVALUTE

Bitcoin: un sogno anarchico	32
La blockchain: la tecnologia delle criptovalute	38
L'ascesa delle criptovalute	55
I rischi derivanti dalle criptovalute	57

CAPITOLO II - EFFICIENZA DEL MERCATO DELLE CRIPTOVALUTE

L'efficienza dei mercati finanziari	68
Indice di borsa e criptovalute selezionate	78
Modello Random walk e verifica dell'efficienza debole	81

CAPITOLO III – MINACCE ALLO STATUS QUO

Disuso del contante: il caso di studio della Svezia	88
Svezia: vivere nella prima economia (quasi) senza contanti	92
Il ruolo di Libra/Diem: un progetto ambizioso (e pericoloso)	101
L'unique selling point di Libra/Diem: portata ineguagliabile, fiducia dei clienti, know-how tecnologico e di customer experience	103
'Reserve' per sostenere 1:1 i libra coins in circolazione	104
Il sistema di pagamento libra ed i suoi attori	106
Associazione e governance	107
CBDC cinese	112
Avanguardia cinese: Pechino è alle fasi finali del lancio della propria moneta digitale (DC/EP)	112
Le caratteristiche dell'E-CNY che conosciamo finora	113
La risposta istituzionale a libra	129
G7: nessuna stablecoin globale finché non saranno affrontati i rischi legali, normativi e di supervisione	129
FINMA: chiarisce i rischi relativi alla gestione delle riserve	136

La BCE stima libra e i relativi requisiti normativi	138
Commissione UE: regulation on markets in crypto-assets (MiCa)	142
CAPITOLO IV – CENTRAL BANK DIGITAL CURRENCY	
Che cos'è una valuta digitale della banca centrale (CBDC)?	149
La moneta digitale delle banche centrali: perché?	151
Motivazioni e rischi associati all'emissione di CBDC	153
Principi e caratteristiche fondamentali	160
Diversi modelli di CBCD per soddisfare le esigenze dei consumatori	166
Architettura operativa: banca centrale vs. intermediari privati	168
Infrastruttura della banca centrale per garantire operazioni robuste e resilienti: tecnologia convenzionale, sistema centralizzato, o basata su DLT.	171
Come e a chi concedere l'accesso: basato su token o su account	173
Pagamenti transfrontalieri: collegamenti all'ingrosso o al dettaglio	175
La maggior parte delle banche centrali ha seguito individualmente la propria visione	176
USA: La FED è disposta a fare da second mover sulla CBDC	178
Bank of England: il Regno Unito guarda al futuro per la "sterlina digitale"	184
Banca del Canada: tra i precursori della CBDC retail e wholesale	189
RIKSBANK: la Svezia è in fase di sperimentazione con la sua versione di CBDC (E-krona)	192
Bank of Bahamas: il digital Sand Dollar	198
CAPITOLO V –DIGITAL EURO	
La BCE ha assunto la leadership nell'implementazione del CBDC: l'euro digitale	202
Una possibile architettura per l'euro digitale	207
La consultazione pubblica della BCE sull'euro digitale	212
Il lungo cammino da percorrere	221
Le prossime tappe	230
CONCLUSIONE	235
Bibliografia e Sitografia	
Indice delle Figure	
Indice delle tabelle	

INTRODUZIONE

La moneta è tecnologia

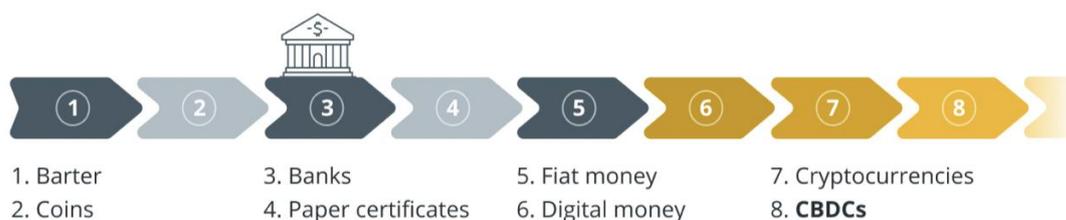


Figura 1: L'evoluzione della moneta. Fonte: [Cointelegraph](#).

La moneta, fondamentalmente, ha origine da una convezione sociale: uno strumento creato e segnato dallo sviluppo della società, che ha mostrato una straordinaria capacità di evolversi e adattarsi al carattere dei tempi. La moneta, così per come la conosciamo oggi, non è sempre esistita. La sua nascita è il risultato di lungo processo evolutivo alla ricerca di un mezzo di pagamento efficiente per facilitare e semplificare le attività di scambio, e contenerne i costi, all'interno di società sempre più complesse. Dal punto di vista economico, per poter essere definita tale, secondo l'unanimità della letteratura, la moneta, indipendentemente dalla forma, deve assolvere a tre funzioni fondamentali: i) mezzo di pagamento, ii) riserva di valore e iii) unità di conto¹. All'interno di uno specifico contesto socioeconomico, il denaro viene normalmente accettato come mezzo di scambio in una trattativa di compravendita. La funzione più importante della moneta è dunque quella di mezzo di pagamento. La moneta è lo strumento intermediario mediante il quale le persone possono scambiare istantaneamente beni e servizi. In questo modo, l'acquirente consegnando la moneta al venditore, a fronte di un servizio o prodotto, si svincola da ogni obbligo nei confronti di quest'ultimo, il quale, accettando lo scambio, ne legittima il valore. Con questa caratteristica, il denaro pone rimedio ad alcune delle imperfezioni associate all'economia del baratto, promuovendo gli scambi commerciali. Ad esempio, la moneta elimina la "doppia coincidenza dei desideri", nel quale la compravendita avviene solamente se entrambe le controparti hanno a disposizione i beni oggetto dello scambio contemporaneamente nello stesso luogo e istante. Un'altra funzione importante assoluta è quella di fornire una riserva di valore, ovvero la caratteristica durevole del denaro di mantenere il proprio valore nel tempo, permettendo il trasferimento del potere d'acquisto dal presente al futuro. In sostanza, la moneta consente di differire nel tempo i consumi, ovvero la quota di reddito corrente non utilizzata immediatamente per il consumo di beni e servizi, consentendo di accantonare (risparmiare) una riserva disponibile per spese e necessità future. Infine, la moneta funge anche da unità di conto. Questa funzione riflette la capacità del denaro di rappresentare un mezzo efficiente per esprimere univocamente e convenzionalmente il valore di un bene o servizio. In questo modo, l'uso della moneta permette di confrontare

¹ Fonte: [Banca d'Italia, "Le funzioni della moneta e le proposte di 'moneta fiscale'", 2017.](#)

in maniera omogenea il valore di prodotti e servizi differenti tra loro, agevolando le decisioni economiche e gli accordi contrattuali tra le parti. Sulla base di queste caratteristiche, non vi è alcun limite teorico alle forme che la moneta può assumere, a patto che soddisfino, in qualche modo, entrambe le tre funzioni².

Ma perché usiamo la moneta? La moneta inizia ad emergere come convenzione sociale e ad essere fondamentale per lo sviluppo dell'economia (e più in generale della società) quando, i vantaggi derivanti dallo scambio cessano di essere puramente bilaterali, ma bensì multilaterali; ovvero quando divenne necessario il superamento della "doppia coincidenza dei bisogni", caratteristica della maggior parte delle economie basate sul baratto, per rendere possibile gli scambi. Questo problema, ovvero la necessità di scambiare contestualmente beni e servizi che soddisfino entrambe le controparti, poté essere facilmente risolto con l'emergere della moneta, agendo nel ruolo di bene intermediario³. Tuttavia, l'assenza della doppia coincidenza dei bisogni non fu da sola sufficiente a giustificare la diffusione e l'utilizzo della moneta. Divenne presto evidente che l'uso della moneta si rivelò fondamentale per risolvere anche i possibili conflitti per i debiti e i crediti di ciascun individuo nei confronti della società, impedendo e punendo così possibili abusi al sistema. All'interno di una società ampia e decentralizzata, nel quale gli scambi economici sono frequentemente anonimi e le cui interazioni hanno una durata limitata, i rapporti di reciprocità⁴ vengono sostituiti dallo scambio di moneta. La moneta registra questa informazione (ovvero il contributo di ciascuno alla società), rendendola pubblica - disponibile e condivisa - e sostituisce la memoria nell'economie caratterizzate da complesse relazioni di scambio. La moneta è dunque anche memoria⁵. Tra le funzioni menzionate, ciò che caratterizza in modo particolare la moneta, e che la distingue da qualsiasi altra attività finanziaria, è la possibilità di essere utilizzata come mezzo di pagamento⁶. Con una ricchezza globale stimata pari a circa 463,6 trilioni di dollari alla fine del 2022⁷, il valore della moneta dipende dall'importanza che le persone attribuiscono ad essa come mezzo di scambio, unità di conto e riserva di valore. Pertanto, il vero valore della moneta è l'accettabilità (l'effetto rete della moneta), ovvero il fatto che famiglie e imprese siano disposte ad acquistare e/o vendere beni e servizi in cambio di essa. Quindi il valore di una moneta dipende sostanzialmente dalle aspettative degli individui circa le scelte degli altri membri all'interno della società: tanto più un individuo si aspetta che un bene venga accettato come mezzo di scambio, tanto più probabile è che egli stesso lo accetti a sua volta. Dunque, nell'economia, la moneta è un punto di equilibrio tra le aspettative degli individui. Questa proprietà non è intrinseca all'oggetto usato come mezzo di scambio, ma nasce nella società da un implicito accordo che si rafforza e si autoalimenta col tempo. Con lo sviluppo di economie sempre più complesse, la moneta è un sistema di valore che ha facilitato e reso possibile la produzione e l'allocazione di beni e servizi in modo più

² Fonte: G. Davies, "A History of Money — From Ancient Times to the Present Day". University of Wales Press, 2002.

³ Fonte: Investopedia, "Understanding Money: Its Properties, Types, and Uses", 2022.

⁴ Ovvero uno scambio non mediato dalla moneta, in cui gli individui producono su richiesta, consapevoli che al manifestarsi delle proprie esigenze anche queste verranno poi soddisfatte.

⁵ La moneta, come sostiene l'economista americano, N. Kocherlakota, non è semplicemente un pezzo di carta. Il suo valore deriva non solo dalle sue proprietà intrinseche, ma anche dalla memoria collettiva delle transazioni passate. Fonte: Federal Reserve Bank of Minneapolis, "Money is memory", 1996.

⁶ Fonte: P. Ravazzi, "Il sistema economico: Teoria micro e macroeconomica", Carocci Editore, 2015.

⁷ Fonte: Investopedia, "The History of Money: From bartering to banknotes to Bitcoin", 2022.

efficiente nello spazio e nel tempo. Per essere più utile al fine di facilitare le transazioni di valore, una valuta, un bene altamente liquido, affinché sia riconosciuta come tale, deve soddisfare le seguenti proprietà essenziali⁸:

- **Fungibilità:** si riferisce alla proprietà che permette di scambiare, sostituire o restituire un bene con un altro, sotto l'ipotesi di un valore equivalente. Pertanto, le singole unità di moneta devono essere intercambiabili e distinguibili tra loro. Se le singole unità di uno stesso bene sono disponibili in quantità diverse, significa che esso non sarà coerente, comportando costi di transazione che implicano la valutazione individuale di ogni singola unità, prima di essere utilizzata in scambi futuri. Ad esempio, le monete metalliche non sono perfettamente fungibili, poiché dovrebbero possedere una qualità uniforme, aventi un peso e una purezza standard. Al contrario, il dollaro americano è perfettamente fungibile, poiché intercambiabile.
- **Durevole:** la moneta deve essere sufficientemente durevole, e non un bene deperibile, da resistere all'uso ripetuto, senza deteriorarsi, e mantenere la sua utilità per le transazioni future. La moneta deve rimanere funzionale, senza dover richiedere frequenti interventi di manutenzione o riparazione nel corso della sua vita.
- **Portabilità:** il denaro deve essere facile da trasportare e da dividere in piccole quantità, di modo che i consumatori possano trasportare o portarne con sé una quantità adeguata del bene. Ad esempio, se il denaro è un bene immobile o indivisibile potrebbe richiedere costi aggiuntivi per il trasporto fisico, con conseguenti aumenti dei costi di transazione.
- **Identificabile:** la moneta utilizzata deve essere facilmente identificabile, in modo che gli utenti siano immediatamente d'accordo sulla sua autenticità e quantità. Ciò facilita le transazioni perché entrambe le controparti coinvolte accettano i termini dello scambio senza dover sostenere costi aggiuntivi per verificare l'autenticità della merce. L'utilizzo di una moneta non riconoscibile può comportare, per le parti coinvolte nello scambio, costi di transazione aggiuntivi per verificarne l'autenticità, la quantità necessaria per lo scambio e la distinzione fra denaro vero e falso.
- **Stabilità:** L'offerta di moneta dovrebbe essere relativamente costante (o in graduale aumento) nel tempo, per evitare fluttuazioni di valore attribuito alla moneta rispetto agli altri beni con cui viene scambiata. L'utilizzo di una moneta non stabile, il cui valore fluttua frequentemente non è adatto, poiché creerebbe disparità di valore tra il suo utilizzo come unità di conto e mezzo di scambio. Una moneta instabile richiederebbe continue rivalutazioni per determinare il suo valore effettivo, producendo costi di transazione dovuti al rischio che il suo valore aumenti o diminuisca, a causa della scarsità o della sovrabbondanza nelle transazioni successive. Tra tutte queste caratteristiche la stabilità è quella che ha il maggiore impatto sul successo o il fallimento di una valuta. Poiché anche la moneta non è esente dalla legge della domanda e dell'offerta, un'offerta limitata di moneta garantisce la stabilità del suo potere d'acquisto.

⁸ Fonte: Corporate finance institute, "Money: A unit of measure that is generally accepted and recognized as a medium of exchange in the economy", 2023.

Queste proprietà consentono di ridurre i costi di transazione legati all'utilizzo della moneta, rendendone facile lo scambio. Ma, tuttavia, la capacità di una potenziale fonte monetaria di adempiere a queste caratteristiche potrebbe variare nel tempo. Questo fatto è stato evidenziato nel corso della storia, costellata da episodi in cui le valute precedentemente utilizzate hanno cessato di circolare ed essere scambiate, sostituite da nuove o altri tipi di moneta esistenti. Evolvendosi sia nell'uso che nella forma. Naturalmente, alcune di queste valute si sono dimostrate più efficaci di altre nel soddisfare i tre requisiti. L'innovazione tecnologica è stata - ed è tutt'ora - una delle ragioni, non certo l'unica, per cui si sono verificati questi cambiamenti⁹. Dunque, proprio per il fatto di essere il prodotto di relazioni sociali, la moneta ha assunto, nel corso della storia, le forme più differenti, da quelle più primitive, come, ad esempio le conchiglie, passando per le monete d'oro e d'argento coniate per la prima volta in Lidia nel 700 a.C. e utilizzate fino al XX secolo, fino alle Digital Currencies dei giorni nostri¹⁰.

Precedentemente all'invenzione della moneta, per molti secoli, la prima forma di commercio, tipica delle economie poco sviluppate caratterizzate da volumi e dalla frequenza degli scambi ridotti, si fondava sul baratto; cioè lo scambio bilaterale o multilaterale di prodotti, beni o servizi tra due o più soggetti economici. Ma una economia basata sul baratto, all'apparenza una pratica semplice, è eccezionalmente complicata e comporta molti limiti¹¹. Il principale limite di questo sistema è che, per funzionare, è necessaria una doppia coincidenza di desideri. Ciò significa che lo scambio è strettamente legato alla difficoltà di incontrare entrambi i partecipanti a una transazione in possesso di un bene che soddisfi contestualmente la controparte. Qualora una controparte non accettasse di cedere il proprio bene in cambio di quello proposto, rifiutando così lo scambio, l'acquirente avrebbe potuto ottenere il bene desiderato solo a seguito di una serie di scambi, ricorrendo cioè al baratto multiplo. Divenne presto evidente quanto fosse raro l'incontro tra la reciprocità degli interessi e delle esigenze delle parti, ostacolando la compravendita di beni e servizi. Un altro principale limite del baratto è l'impossibilità di accumulare risparmio (costituendo riserve di valore) e, parallelamente, l'assenza della concezione di moneta comporta un mancato riferimento al concetto di interesse. Inoltre, il baratto presenta notevoli limitazioni legate alla natura del bene scambiato, come, ad esempio, nel caso di beni deperibili, non trasportabili e dei cosiddetti beni indivisibili. In ultimo, l'assenza di un mezzo di pagamento, diffuso e accettato come unità di conto, rende impossibile attribuire un valore oggettivo ai beni, impedendo il confronto di valore tra prodotti e servizi differenti. Oltre a questo problema di scarsa efficienza allocativa, un freno per gli scambi, questi svantaggi diventarono sempre più complessi man mano che il commercio e l'economia cresceva di scala. Essendo questo sistema molto dispendioso, sia in termini di informazione che di costi di transazione, assieme all'esigenza di semplificazione dei rapporti e delle operazioni di scambio (anche a seguito dell'incontro tra differenti civiltà), per superare questi limiti si rese necessario lo sviluppo di sistemi di commercio più consistenti. Emerse quindi la necessità dell'utilizzo di un bene, dotato di un proprio valore intrinseco, che funzioni come mezzo di pagamento per regolare gli scambi, tale da rendere le transazioni più efficienti e

⁹Fonte: Banca d'Italia, "Technological progress and institutional adaptations: the case of the central bank digital currency (CBDC)", Occasional Papers No 690, 2022.

¹⁰ Fonte: Investopedia, "Understanding Money: Its Properties, Types, and Uses", 2022.

¹¹ Fonte: CONSOB, "IL BARATTO: LO SCAMBIO TRA PRODUTTORI".

permettere di ridurre i costi di transazione. In differenti parti del mondo si giunse, in modo indipendente, alla soluzione tecnologica dell'invenzione della moneta. Le prime forme di moneta che si crearono all'interno della società erano spesso moneta-merce (o commodity money)¹², cioè un bene che possedeva un proprio valore intrinseco, indipendentemente dal suo utilizzo come strumento di pagamento. Tali proprietà fisiche rendevano la moneta merce desiderabile come mezzo di scambio. Bestiame, prodotti agricoli, ma anche conchiglie, sale, tè - per citare solo una minima parte dell'enorme varietà di monete primitive - sono stati utilizzati come prime forme di moneta merce. Più tardi, con la scoperta dei metalli preziosi, tra tutti l'oro e l'argento, vennero coniate le prime forme di moneta metallica. Poiché le monete d'oro e d'argento avevano valore di per sé, ampiamente riconosciuto, oltre all'utilizzo come mezzo di scambio, erano già in grado di assolvere le funzioni fondamentali della moneta. Storicamente, perché molto apprezzate in molte società e diverse culture, i metalli preziosi come l'oro e l'argento sono divenuti le materie prime per eccellenza ad aver svolto il ruolo di collaterale della commodity money. Tuttavia, è difficile stabilire con precisione le origini delle società monetarie. Nella storia della moneta, un'ampia diffusione del suo utilizzo viene registrata solo all'inizio del VI secolo a.C., quando alcune comunità politiche organizzate dell'Asia Minore e in seguito della Grecia, ricorsero all'impiego di leghe d'oro ed argento disponibili in natura – previa una riduzione ad unità di peso standardizzate – al fine di effettuare pagamenti. Con la maggiore complessità delle economie, il denaro è stato standardizzato in valute dalle forme sempre più astratte, per poter ridurre i costi delle transazioni rendendo più facile la misurazione e il confronto del valore. L'evoluzione dei sistemi di pagamento è tuttavia profondamente correlata allo sviluppo degli scambi ed all'intensificazione dei commerci, tanto da rendere necessario un ulteriore salto di qualità in termini di praticità delle contrattazioni. In tal senso, le monete metalliche presentavano alcune limitazioni nell'ambito del proprio utilizzo: da un lato, l'offerta di moneta risulta indissolubilmente legata alla disponibilità di metalli preziosi, che risulta essere una variabile indipendente dai desiderata delle Autorità, quanto invece legata essa stessa al commercio; dall'altro, la contraffazione e il rischio di furti o perdite di monete preziose si configurava come estremamente rilevante, tanto da qualificarsi come driver verso un ripensamento radicale del sistema dei pagamenti. L'avvento della cartamoneta rappresentò il venir meno del profondo legame intrinseco tra moneta e metalli preziosi. Questa innovazione venne introdotta per la prima volta in Cina. Le prime testimonianze dell'utilizzo della cartamoneta, come mezzo di scambio per agevolare e rendere meno rischiose le transazioni, riducendo la necessità di portare con sé pesanti e ingombranti monete metalliche, risalgono all'VII secolo circa¹³. In modo simile ad un deposito presso una moderna banca, gli individui trasferivano le loro monete in metallo prezioso (tipicamente oro o argento) ad un soggetto fidato, ricevendo in cambio una banconota, un pezzo di carta privo di valore intrinseco, indicante l'ammontare di denaro depositato. La banconota poteva poi essere riscattata con una quantità fissa del bene/merce sottostante, in un secondo momento, riconoscendo il diritto al possessore di ritirare la valuta presso differenti depositi. Data la sua comodità d'uso (nel trasporto e nella custodia, oltre alla possibilità di poter scambiare grandi quantità di denaro senza non dover trasferire fisicamente l'attività sottostante), alla fine del XVIII e all'inizio del XIX secolo, la

¹² Fonte: [Investopedia, "What Is Money? Definition, History, Types, and Creation", 2022.](#)

¹³ Fonte: [Investopedia, "Paper Money: Definition, History, Use, Need for It, and Examples", 2020.](#)

cartamoneta iniziò a svilupparsi e a diffondersi anche in Europa e in altre parti del mondo¹⁴. L'avvento della moneta cartacea aggiunge un ulteriore sviluppo nell'evoluzione della moneta, segnando il passaggio alla fase successiva: dalla moneta merce (commodity money), dotata di un valore intrinseco proprio, alla moneta rappresentativa (representative money). Si chiama rappresentativa perché è una forma di moneta, priva o con scarso valore intrinseco, che rappresenta un credito (IOU) su un bene tangibile e può essere scambiata con esso in qualsiasi momento. Il valore di questa valuta deriva dal valore dell'attività sottostante. La moneta rappresentativa può essere, infatti, garantita e sostenuta da una merce o diversi beni fisici (tra questi metalli preziosi come l'oro e l'argento)¹⁵. Il concetto di moneta rappresentativa ha una lunga storia. In uso da secoli ha svolto un ruolo significativo nello sviluppo delle economie moderne¹⁶. Con il passare del tempo, grazie all'ampia diffusione, la carta moneta si trasformò da sostituto della moneta metallica in vera e propria forma di moneta aggiuntiva. Tuttavia, a partire dalla seconda metà del diciannovesimo secolo, la moneta metallica lasciò il passo alla moneta cartacea. In relazione alla crescente domanda, connessa con lo sviluppo economico indotto dalla Rivoluzione industriale, si assistette ad una progressiva affermazione delle banconote¹⁷. Questo fenomeno comportò una sempre più consistente diminuzione delle transazioni effettuate con monete metalliche e, in ultima istanza, alla riduzione della conversione in oro, relegando il ruolo del metallo prezioso a riserva di valore (riserva aurea), perdendo così la funzione di mezzo di scambio¹⁸. Durante questo periodo, non essendo propriamente regolamentata, la creazione di cartamoneta, emessa dalle banche, era frequentemente superiore e in quantità significativamente maggiore rispetto alle riserve di metallo prezioso depositate presso gli istituti di credito stessi, nonostante la funzione di questi ultimi di garantire la piena convertibilità, portando ad una naturale ed inevitabile svalutazione della moneta, con un impatto negativo sul potere d'acquisto e sulla crescita economica. Così facendo le neonate banche emettevano moneta senza alcuna garanzia, perché non coperte da una contropartita, in oro o altri metalli preziosi, che ne rappresentasse il valore nominale. I Paesi erano quindi in grado di emettere moneta in eccesso, a proprio piacimento, rendendo potenzialmente la moneta priva di valore¹⁹. Il problema divenne tale che, proprio per ovviare a questa situazione e per attribuire un valore (reale) alla moneta cartacea, alla fine dell'Ottocento il Regno Unito, e in seguito numerosi Stati, introdusse il cosiddetto "Gold Standard" (detto anche sistema monetario aureo)²⁰. Nasceva così un nuovo sistema finanziario e monetario, che ha regolato le relazioni economiche internazionali dal 1870 fino allo scoppio della Prima guerra mondiale, in cui l'emissione di banconote era realizzata per un valore nominale pari al valore delle proprie riserve auree. Il sistema prevedeva la possibilità per le banche centrali, aventi il monopolio di

¹⁴ Fonte: [Banca d'Italia, "Cartamoneta"](#).

¹⁵ Fonte: [Federal Reserve Bank of St. Louis, "Functions of Money - The Economic Lowdown"](#).

¹⁶ Prima al 1971, ciascun Paese stabiliva un prezzo fisso per l'oro, utilizzato per determinare il valore della moneta. Fino ad allora le valute mondiali erano rappresentative e sostenute dall'oro. Ad oggi la maggior parte delle valute non è più sostenuta da materie prime, tuttavia, esistono altre forme di denaro rappresentativo, sostenute da strumenti finanziari (come assegni e carte di credito) che possono essere scambiati per il valore indicato sullo strumento. Fonte: [Investopedia, "Fiat vs. Representative Money: What's the Difference?", 2022](#).

¹⁷ Fonte: [Banca del Fucino, "GOLD STANDARD E GOLD EXCHANGE STAND", 2022](#).

¹⁸ Fonte: [G. Felloni, "MONETA, CREDITO E BANCHE IN EUROPA: UN MILLENNIO DI STORIA", Università degli Studi di Genova, 2000](#).

¹⁹ Fonte: [Britannica, "A Brief \(and Fascinating\) History of Money"](#).

²⁰ Fonte: [CONSOB, "LA MONETA FISICA"](#).

emissione delle monete, di stampare banconote solo se coperta da riserve di oro adeguate. Il sistema monetario internazionale a riserva aurea ("gold standard"), rappresentava un accordo monetario tra le principali nazioni del mondo. La caratteristica fondamentale di questo sistema era l'impegno di ciascun paese partecipante a garantire la convertibilità della propria divisa in oro a un prezzo fissato²¹. Questo meccanismo portò ad avere un tasso di cambio fisso tra le differenti valute partecipanti, mantenendo così allineati i prezzi internazionali. In questo modo si cercava di evitare squilibri nel sistema finanziario, perché il volume totale di moneta in circolazione restava in una costante proporzione con le riserve auree possedute dai Paesi. L'ancoraggio dell'unità monetaria standard al valore di una quantità fissa di oro aumentò la fiducia nel commercio internazionale, impedendo ai governi di emettere moneta in quantità eccessive (prevenendo l'inflazione) e vincolando il disegno delle loro politiche al mantenimento della parità²². La combinazione di questo impegno alla convertibilità e l'assenza di controlli ebbe importanti implicazioni. In primo luogo, i residenti dei Paesi aderenti al nuovo sistema si trovavano ad avere a loro disposizione una moneta nazionale liberamente convertibile a un prezzo stabilito in un'attività - l'oro - accettata nei pagamenti internazionali. Di fatto, il passaggio attraverso il metallo prezioso, per le transazioni quotidiane, era superfluo: poiché ogni valuta poteva essere convertita in oro, rendeva anche possibile la convertibilità di ogni divisa in tutte le altre, attraverso il tasso di cambio fisso. Gli operatori economici potevano quindi convertire direttamente le unità della propria moneta con unità di divise differenti, senza effettivi spostamenti (acquisto e vendita) di oro. Così, la conseguenza principale di questo accordo sovranazionale fu che ciascuna valuta partecipante al nuovo sistema monetario divenne effettivamente una moneta internazionale. I vantaggi di questo bene collettivo, la moneta internazionale, non sono solo in termini di maggior efficienza, ma contribuì anche a stabilizzare il sistema monetario internazionale, rendendo le economie di scala implicite nell'offerta di moneta esterne alle banche dei singoli paesi, perché il valore della moneta non dipendeva dal rapporto domanda offerta, ma dalla quantità di oro sottostante. Con questo sistema ciascuna banca, indipendentemente dalla dimensione, poteva godere dei benefici derivanti dall'esistenza de facto di una moneta internazionale senza dover espandere la propria scala, evitando così l'instabilità propria di un sistema bancario concorrenziale²³. In secondo luogo, affinché il sistema potesse funzionare correttamente, i Paesi aderenti dovevano accettare alcune regole del gioco²⁴. Sebbene le "regole del gioco" non fossero state stabilite esplicitamente, durante il periodo di funzionamento del sistema Gold Standard, implicitamente, ci si aspettava che le banche centrali, e i governi, adottassero un certo comportamento. Nell'ambito del Gold Standard, le banche centrali svolgevano due funzioni principali di politica monetaria: oltre a mantenere la convertibilità della moneta in oro ad un prezzo fisso, stabilendo il tasso di cambio, consentendo così il libero scambio con altre divise nazionali e le importazioni ed esportazioni di oro, le banche centrali dovevano anche adottare misure per facilitare e accelerare il processo di aggiustamento in caso di squilibrio della bilancia dei pagamenti (principio alla base del funzionamento dello

²¹ Fonte: P. De Grauwe, "Economia monetaria internazionale", il Mulino, 1997.

²² Fonte: [Banca d'Italia, "I rapporti tra le monete e l'oro", 2000.](#)

²³ Fonte: P. De Grauwe, "Economia monetaria internazionale", il Mulino, 1997.

²⁴ Fonte: F. Cesarano, "Gli accordi di Bretton Woods: la costruzione di un ordine monetario internazionale", Laterza, 2000.

standard). In caso di shock l'equilibrio veniva ristabilito attraverso lo "specie flow mechanism" (o "meccanismo del flusso prezzo-specie")²⁵. L'operare di questo meccanismo, nel lungo periodo, governava la distribuzione 'naturale' dell'oro, e in ultima istanza la condizione di equilibrio dello stock di moneta²⁶. Nel *Gold standard*, il ripristino dell'equilibrio tra la bilancia dei pagamenti delle varie nazioni avveniva automaticamente tramite variazioni del livello dei prezzi (dunque grazie l'afflusso e il deflusso di divise e oro). Un Paese con un avanzo della bilancia dei pagamenti avrebbe ricevuto un afflusso di oro, e, quindi, un conseguente aumento del livello dei prezzi interni. Questo aumento dei prezzi avrebbe favorito le importazioni nel Paese, penalizzando le esportazioni, permettendo di riequilibrare la bilancia ed eliminare l'eccesso di offerta di moneta. Viceversa, un Paese avente un disavanzo della bilancia dei pagamenti avrebbe subito un deflusso di oro. L'effetto monetario di questa transazione avrebbe determinato una riduzione dello stock di moneta nazionale, portando a un calo del livello dei prezzi interni. L'aumento della competitività del Paese avrebbe stimolato le esportazioni, rendendo più difficili le importazioni, contribuendo alla correzione del deficit della bilancia dei pagamenti. Qualora un Paese non applicasse queste regole del gioco, non permettendo allo stock di moneta di muoversi nella stessa direzione delle riserve auree, avrebbe dovuto affrontare un costante disavanzo, perciò un continuo deflusso di oro, fino a che le riserve auree della Banca centrale non fossero del tutto esaurite. In questo scenario si sarebbe probabilmente verificata una corsa all'oro, costringendo le autorità monetarie a chiudere la 'gold window'²⁷. Dunque, questo meccanismo automatico di aggiustamento rappresentava una condizione necessaria per assicurare la continua convertibilità della valuta nazionale in oro. Inoltre, il fatto che il sistema monetario internazionale basato sulla regolamentazione in oro fosse in grado di autocorreggersi, generava un effetto positivo sull'impegno delle autorità al mantenimento della convertibilità, considerato indicativo della credibilità e della serietà con cui veniva perseguito l'obiettivo di stabilità dei prezzi. Il price-specie-flow mechanism era alla base del funzionamento del Gold Standard. Durante il periodo di funzionamento del *gold standard*, le banche centrali non possedevano un atteggiamento passivo. Già verso la fine dell'Ottocento, il ruolo delle autorità monetarie divenne sempre più attivo, influenzando la dinamica degli aggregati monetari, ma, tuttavia, non sufficienti a gestire il meccanismo monetario nel suo complesso e minare la stabilità del sistema. Il ruolo delle banche centrali non si sostituiva al meccanismo di aggiustamento, però ne facilitava l'operare. Piccole variazioni dei tassi d'interesse permettevano di aggiustare tempestivamente eventuali squilibri, senza mettere in dubbio la credibilità del sistema. Inoltre, l'elevato grado di credibilità dei cambi fissi sottraeva la possibilità ai *policy-maker* di influire sullo stock di moneta, che veniva determinat dal mercato. Tuttavia, le banche centrali non sempre rispettavano correttamente le "regole del gioco", violando frequentemente la correzione di uno squilibrio economico. Infatti, il meccanismo automatico di aggiustamento

²⁵ Fonte: M. D. Bordo, A J. Schwartz, "A Retrospective on the Classical Gold Standard, 1821-1931", Capitolo: The Gold Standard: The Traditional Approach, University of Chicago Press, 1984.

²⁶ Nel sistema a riserva aurea, la massa monetaria di ciascun paese era legata alle riserve auree. La quantità di moneta fra le diverse nazioni veniva distribuita in modo da eguagliare il rapporto fra moneta e reddito, che astraendo può essere considerato equivalente al livello dei prezzi. In definitiva lo stock di moneta di un paese è governato dalla sua capacità di sviluppo: una crescita del Pil determinava un accumulo di oro e viceversa. Fonte: F. Cesarano, "Gli accordi di Bretton Woods: la costruzione di un ordine monetario internazionale", Laterza, 2000.

²⁷ Fonte: P. De Grauwe, "Economia monetaria internazionale", il Mulino, 1997.

poteva essere accelerato dalle operazioni della banca centrale, attraverso due strumenti principali: i) agendo sui tassi di interesse di mercato oppure ii) influenzando direttamente la quantità di moneta in circolazione. Talvolta le banche centrali, per compensare l'impatto sull'offerta di moneta, 'sterilizzavano' i flussi di oro mediante l'acquisto o la vendita di attività nazionali²⁸. Qualora queste regole del gioco fossero state applicate correttamente, un sistema *commodity standard* avrebbe rappresentato di fatto un'unione monetaria, poiché nessun paese era in grado di controllare lo stock di moneta²⁹. Un sistema di moneta-merce, tuttavia, non era esente da debolezze. Infatti, un commodity standard assicurava la stabilità del potere d'acquisto nel lungo periodo, ma nel breve era caratterizzato da una discreta variabilità dei prezzi, determinati dal mercato dell'oro; il livello dei prezzi alternava lunghe fasi di crescita a fasi di diminuzione, connessi alla scoperta di nuovi giacimenti auriferi. Tra i suoi svantaggi vi era proprio l'impossibilità di controllare la massa monetaria a fronte di variazioni (esogene) della quantità di oro. Nel breve periodo, data la non neutralità della moneta, i costi in termini di benessere nei periodi deflazionistici erano molto elevati, come venne sperimentato negli ultimi decenni del XIX secolo. Già durante il periodo di massimo splendore del sistema aureo erano state avanzate differenti proposte per ovviare a tali criticità³⁰. In particolare, le principali proprietà del sistema aureo – simmetria (nel rapporto domanda-offerta di moneta)³¹, stabilità (del potere d'acquisto sul lungo periodo) e credibilità (del mantenimento della parità) – assieme a un certo grado di cooperazione tra le banche centrali, furono i fattori alla base del successo del Gold standard fino al 1914. All'indomani della fine della grande guerra, la perdita di credibilità del sistema avrebbe richiesto uno sforzo cooperativo maggiore tra i Paesi per ristabilire un presupposto essenziale del *commodity standard*. Sforzi che non si verificarono mai, rendendo inevitabile la crisi del Gold Standard³². Tuttavia, nonostante l'esistenza di "regole del gioco" e l'apparente serietà e credibilità dei policymaker a mantenere la piena convertibilità, da sistema solido, il Gold Standard cominciò a manifestare alcune criticità e non riuscì a sopravvivere alla Prima guerra mondiale. Con lo scoppio del conflitto, numerosi Paesi decisero di sospendere la conversione delle proprie divise nazionali in oro³³. Il motivo dell'abbandono del sistema aureo è il medesimo che, nel corso dell'evoluzione storica della moneta, ha indotto invariabilmente più volte le autorità monetarie a disattendere l'impegno ad onorare la piena convertibilità: il finanziamento dell'attività belliche attraverso l'emissione di moneta³⁴. Inevitabilmente, quindi, le pressioni esercitate dai governi per finanziare le spese militari, stampando moneta, sono così forti che la quantità di moneta messa in circolazione diventa così ampia rispetto alle riserve auree, innescando una

²⁸ Fonte: [World Gold Council, "The Classical Gold Standard"](#).

²⁹ Fonte: F. Cesarano, "Gli accordi di Bretton Woods: la costruzione di un ordine monetario internazionale", Laterza, 2000.

³⁰ Fonte: [Banca d'Italia, "I rapporti tra le monete e l'oro", 2000](#).

³¹ A rendere simmetrico il sistema è la disponibilità di oro che è determinata sul mercato.

³² Fonte: F. Cesarano, "Gli accordi di Bretton Woods: la costruzione di un ordine monetario internazionale", Laterza, 2000.

³³ Sebbene l'oro, nell'ambito del Gold Standard, fungesse da ancora sia per il sistema monetario sia per l'economia, la cosiddetta "restoration rule" (o regola della reintegrazione), parte essenziale del sistema, permetteva temporanee sospensioni (per periodi limitati) della convertibilità in occasione di circostanze eccezionali, come una guerra, consentendo di superare difficoltà giudicate provvisorie, ma imponeva il ripristino della parità aurea una volta ristabilite le condizioni di normalità.

Fonte: F. Cesarano, "Gli accordi di Bretton Woods: la costruzione di un ordine monetario internazionale", Laterza, 2000.

³⁴ Fonte: P. De Grauwe, "Economia monetaria internazionale", il Mulino, 1997.

crisi di fiducia e, di conseguenza, una vera e propria corsa all'oro. Tipicamente, la reazione delle autorità monetarie in occasione di particolari circostanze, in grado di perturbare le condizioni politico-economiche di un Paese (come ad esempio le guerre), è stata la chiusura dello sportello dell'oro. Lo scoppio della Prima guerra mondiale, sancì la fine di un'epoca monetaria unica nel suo genere, durante la quale, dopo migliaia di anni di uso continuativo, la moneta-merce, basata sul concetto di valore intrinseco, raggiunse la sua forma per eccellenza³⁵. Il periodo di ascesa del gold standard a livello internazionale corrispondeva all'apogeo dell'Impero britannico. La Gran Bretagna, allora la nazione più potente, aveva sviluppato un sistema di pagamenti nazionali e internazionali di successo e universalmente accettato, in cui il prestigio della sterlina raggiunse il suo apice e la City di Londra divenne il centro del mercato monetario e dei capitali mondiale. Dopo la fine della Prima guerra mondiale, dato il vasto consenso su entrambe le sponde dell'Atlantico sul metallismo e sul modello classico (e sulla capacità di quest'ultimo di autoregolazione dell'economia) tra le opinioni dei banchieri centrali, il ritorno al sistema aureo venne considerato l'obiettivo primario per i policymakers, come premessa essenziale per il ripristino della stabilità economica e dell'ordine monetario³⁶. I devastanti cambiamenti e i gravi squilibri economici provocati dal conflitto lasciarono una pesante eredità, rendendo estremamente arduo il ritorno all'oro. La cospicua e differenziata inflazione tra i Paesi, la crescita del debito pubblico, il problema delle riparazioni di guerra e le turbolenze politiche e sociali avrebbero comportato, nel breve periodo, un costo troppo elevato, in termini di benessere, non sostenibile nello scenario postbellico. Tuttavia, non mancarono alcuni tentativi (fallimentari) in questa direzione, tra cui l'effimero ritorno all'oro, con il ripristino della parità prebellica, da parte del Regno Unito nella prima metà degli anni Venti (cercando di riportare indietro le lancette dell'orologio al miglior momento finanziario per l'allora paese leader)³⁷, dando luogo al susseguirsi di crisi e sconvolgimenti che caratterizzarono il periodo tra le due guerre. Il convegno dei banchieri centrali, avvenuto alla conferenza di Genova del 1922, rappresentò un ultimo tentativo, prima dello scoppio della Seconda guerra mondiale, di definire un nuovo assetto alle istituzioni monetarie internazionali. La conferenza gettò le fondamenta per rilanciare il sistema, con la creazione del *gold exchange standard*, nel quale all'oro venivano affiancate alcune valute convertibili, assegnando allo stesso tempo una più ampia autonomia alle banche centrali; con la finalità di stabilizzare il valore dell'oro, attraverso la cooperazione internazionale. Tuttavia, le proposte di modifiche suggerite nella conferenza di Genova per innovare il sistema hanno avuto in realtà conseguenze fatali. Il nuovo assetto, però, non possedeva il requisito chiave del precedente regime, la credibilità e, allo stesso tempo, non lasciava margini di manovra sufficientemente ampi alle banche centrali. Queste autorità monetarie, in contrasto con le innovazioni introdotte, poiché ancora culturalmente fedeli e legati al gold standard (soprattutto per l'impermeabilità alle intromissioni dell'autorità politica), alterarono l'equilibrato funzionamento del sistema. Le banche centrali, poco inclini alla cooperazione, tendevano ad accumulare riserve d'oro, imprimendo in tal modo al nuovo

³⁵ Fonte: G. Davies, "A History of Money — From Ancient Times to the Present Day". University of Wales Press, 2002.

³⁶ Fonte: Banca d'Italia, "I rapporti tra le monete e l'oro", 2000.

³⁷Fonte: R. N. Cooper, "The Gold Standard: Historical Facts and Future Prospects", Harvard University.

sistema una forte spinta deflazionistica³⁸. Qualche anno più tardi il sistema entrò in una nuova crisi. L'intensità della crisi del '29 e il conseguente terribile impatto della Grande Depressione, a cui i Paesi reagirono isolando le proprie economie (riducendo bruscamente gli scambi internazionali), furono tali da influenzare notevolmente il pensiero politico ed economico, generando la convinzione comune che un sistema monetario internazionale competitivo fosse comunque connotato a un estremo disordine³⁹. Il superamento del modello di commodity money è, in definitiva, all'origine della sua crisi irreversibile. L'abbandono del *gold standard*, infatti, non scaturisce da una scelta implicita ma viene imposto dal corso degli eventi. Il disordine monetario degli anni Trenta, in cui si verificarono diversi casi estremi di iperinflazione, e la devastazione fisica ed economica della Seconda guerra mondiale crearono l'esigenza di una nuova riforma monetaria, gettando le basi per un nuovo sistema monetario internazionale. Progetto che venne tracciato, nel secondo dopoguerra, sotto la leadership degli Stati Uniti, con gli accordi di Bretton Woods⁴⁰. Fin dall'inizio dello scoppio del secondo conflitto mondiale, il dibattito sul futuro riassetto del sistema monetario internazionale impegnò la riflessione dei policymakers dei maggiori Paesi belligeranti. In particolare, emerse l'esigenza di un coordinamento per predisporre, mediante un negoziato, un nuovo quadro istituzionale volto a garantire la stabilità, con l'obiettivo di porre fine alle svalutazioni competitive e al ripristino, attraverso la rimozione dei controlli, del sistema multilaterale di scambi internazionali (fortemente ridimensionato dalle politiche protezionistiche degli anni Trenta). È con questi intenti che fra le due sponde dell'atlantico, tra i governi di Washington e di Londra, iniziarono le trattative che ebbero come scopo la preparazione di una riforma del sistema monetario internazionale in grado di trainare la ricostruzione del dopoguerra⁴¹. I progetti di riforma avanzati dagli Stati Uniti e dal Regno Unito disegnarono la risposta a queste esigenze, rappresentando la base di partenza per la conferenza di Bretton Woods. Durante la Seconda Guerra Mondiale, la pianificazione e le negoziazioni che portarono alla conferenza di Bretton Woods, riflettevano, da un lato, una visione condivisa sul futuro ordine monetario internazionale, dall'altro, la divergenza degli interessi nazionali tra la Gran Bretagna e gli Stati Uniti (usciti dal conflitto affermandosi come la potenza più forte e più ricca al mondo). Entrambe le proposte avevano come obiettivo la creazione di un sistema che evitasse i difetti dell'insoddisfacente esperienza del periodo tra le due guerre (che aveva portato al crollo del precedente sistema, il *gold exchange standard*) e favorisse la stabilità mondiale. Tra gli obiettivi comuni avanzati vi erano la ricostruzione di un sistema multilaterale di pagamenti, la stabilità dei tassi di cambio e la piena occupazione. Tuttavia, l'emergere delle differenze fondamentali nei rapporti di potere e nell'importanza politico-economica

³⁸ Fonte: Istituto ligure per la storia della Resistenza e dell'età contemporanea "Raimondo Ricci", "Storia e Memoria: la conferenza internazionale di Genova del 1922", 2022.

³⁹ Fonte: P. De Grauwe, "Economia monetaria internazionale", il Mulino, 1997.

⁴⁰ Fonte: F. Cesarano, "Gli accordi di Bretton Woods: la costruzione di un ordine monetario internazionale", Laterza, 2000.

⁴¹ Come scrisse H. Morgenthau, allora ministro del Tesoro americano, nell'introduzione alla prefazione del piano statunitense era priorità fondamentale non arrivare impreparati, al cessare delle ostilità, ad affrontare i problemi derivanti dalla ricostruzione. L'obiettivo era di evitare gli errori commessi dal trattato di Versailles, predisponendo tempestivamente un programma di aiuti e di cooperazione internazionale che avrebbe contribuito all'esito positivo della guerra, rafforzando l'alleanza contro le potenze dell'Asse. Fonte: F. Cesarano, "Gli accordi di Bretton Woods: la costruzione di un ordine monetario internazionale", Laterza, 2000.

tra i due alleati portò allo scontro sulla definizione della strategia più adatta a perseguirli⁴². In questo contesto di trattative diplomatiche, il gruppo di pianificatori del Tesoro americano guidato da Harry Dexter White e quello britannico capitanato da John Maynard Keynes, elaborarono due piani concorrenti, rispondenti alle differenti esigenze dei due alleati, attinenti all'ordine monetario internazionale postbellico. Di fatto, dunque, i lavori della conferenza di Bretton Woods videro la contrapposizione di questi due piani operativi, noti nelle versioni finali come piano White e piano Keynes⁴³. In sostanza, entrambe le proposte si prefiggevano di disegnare uno schema di regole dal quale sarebbe nato un nuovo ordine monetario internazionale, perseguendo obiettivi analoghi: il ripristino del multilateralismo degli scambi, attraverso la creazione di un regime a tassi di cambio fissi, capace di risolvere degli squilibri temporanei con costi ridotti, grazie al coinvolgimento dei paesi creditori nel processo di aggiustamento. Inoltre, prevedevano l'istituzione di un organismo sovranazionale che permettesse il superamento di squilibri temporanei nella bilancia dei pagamenti attraverso l'erogazione di linee di credito. Tuttavia, gli strumenti ideati per conseguirli erano differenti: il piano White attraverso la stabilità dei tassi di cambio, mentre il piano Keynes rendendo più fluido e liquido il sistema internazionale⁴⁴. Dunque, le differenze fra la proposta statunitense e britannica risiedono, oltre alla divergenza di interessi nazionali, anche sulle visioni antitetiche del meccanismo di aggiustamento. Tali contrasti influenzarono senza dubbio l'architettura dei due progetti. Fin dall'inizio delle trattative, il maggior peso politico-economico e la maggior forza contrattuale degli Stati Uniti (che dominarono il confronto), portarono ad assegnare un peso predominante alle istanze e alle preoccupazioni della delegazione statunitense. Istanze

⁴² I negoziati di guerra che portarono alla firma della Carta Atlantica (1941), dichiarazione congiunta del presidente americano Roosevelt e del primo ministro inglese Churchill sui principi informatori delle relazioni economiche internazionali dopo la fine delle ostilità (un primo atto diplomatico che getta le basi per il futuro ordine mondiale), portarono a un compromesso tra i due paesi, creando il contesto per la pianificazione della conferenza di Bretton Woods. Con questo accordo gli inglesi accettarono il sistema multilaterale di pagamenti con la definitiva convertibilità della sterlina in cambio dell'impegno degli Stati Uniti a mantenere la piena occupazione e di condizioni generose per la concessione di prestiti e dell'assistenza nella ricostruzione postbellica. Fonte: M. D. Bordo, B. Eichengreen, "A Retrospective on the Bretton Woods System: Lessons for International Monetary Reform", Capitolo: "The Bretton Woods International Monetary System: A Historical Overview", University of Chicago Press, 1993.

⁴³ Successivamente alla pubblicazione delle proposte americana e inglese, si aprì una intensa fase di negoziati, che portò al raggiungimento di un primo compromesso, punto di sintesi tra posizioni alquanto divergenti dei due piani originari, il "Joint Statement by Experts on the Establishment of an International Monetary Fund". Questo documento preparatorio divenne la base per la grande conferenza internazionale di Bretton Woods. I preparativi iniziarono nell'aprile del 1944 e culminarono il 22 luglio del 1944 con la stesura di un secondo documento comune, "The Articles of Agreement of the International Monetary Fund". 730 partecipanti provenienti da 44 nazioni differenti convengono nella località prescelta, all'Hotel Mount Washington di Bretton Woods nel New Hampshire, inaugurando la più importante riunione internazionale dai tempi della conferenza di Parigi del 1919. Le delegazioni furono chiamate a decidere del nuovo assetto economico del mondo post-bellico. La Presidenza della conferenza venne assegnata al ministro del Tesoro statunitense, in virtù del fatto che gli Stati Uniti fossero il paese ospitante. I lavori furono suddivisi in tre commissioni riguardanti il Fondo, la Banca Mondiale e la cooperazione finanziaria internazionale, presieduti rispettivamente da White, Keynes e dal messicano Eduardo Suarez. Tuttavia, in realtà, le divergenze più controverse e i contrasti più evidenti tra le proposte americana e britannica vennero affrontati in riunioni informali, a cui presero parte solamente i rappresentanti delle maggiori potenze. A tal proposito, nonostante la partecipazione ai lavori della conferenza di Bretton Woods, l'Unione Sovietica non ratificò mai il trattato. Al di là dei contrasti di tipo tecnico emersi durante le negoziazioni, lo scontro politico tra Est e Ovest, emerso nell'immediato dopoguerra, chiuse ogni spiraglio di cooperazione, non solo in ambito monetario. Nel dicembre 1945 i rappresentanti di trenta differenti paesi firmarono l'accordo che istituì il Fondo Monetario Internazionale e la Banca Mondiale. Fonte: F. Cesarano, "Gli accordi di Bretton Woods: la costruzione di un ordine monetario internazionale", Laterza, 2000.

⁴⁴ Fonte: F. Cesarano, "Gli accordi di Bretton Woods: la costruzione di un ordine monetario internazionale", Laterza, 2000.

che condizionarono l'andamento del sistema anche successivamente agli accordi di Bretton Woods. Il risultato finale degli accordi di Bretton Woods, come ben noto, non si discostò molto dalle proposte del piano White⁴⁵. Alle caratteristiche rivoluzionarie del piano Keynes si contrapposero quelle decisamente conservatrici del piano White. In particolare, il piano dell'economista statunitense poneva l'accento sulla stabilità del tasso di cambio e meno sull'erogazione di liquidità internazionale all'interno del sistema, aspetto centrale per la controparte britannica. All'opposto il piano di White, incline ad un progetto di riforma più conservativo, rappresentava una variante del *gold exchange standard*, nel quale la convertibilità non sarebbe avvenuta in oro ma bensì in valute di rilievo, tra le quali il dollaro⁴⁶. La sua caratteristica essenziale venne mutuata dal Gold standard. Come quest'ultimo, il sistema monetario di Bretton Woods si basava sull'impegno alla convertibilità. Gli accordi definivano l'oro o il dollaro americano come il numéraire del sistema monetario internazionale. Dichiarando un valore di parità, ciascun Paese aderente doveva rendere convertibile la propria divisa nazionale, ad un valore fissato, con le altre valute nazionali e ad un tasso di cambio ufficiale con il dollaro. Essendo al centro del sistema, solamente quest'ultima moneta avrebbe potuto essere convertita in oro. In aggiunta, definito un valore di parità, i membri aderenti erano obbligati a mantenerlo entro un margine dell'1% su entrambi i lati della parità. Tuttavia, in caso di uno squilibrio fondamentale, la parità poteva essere modificata. Nella realtà, poiché gli Stati Uniti erano l'unico paese a fissare la parità in termini di oro, tutti gli altri paesi membri avrebbero fissato le loro parità in termini di dollari americani e sarebbero intervenuti, per mantenere il proprio valore nominale, controllando i tassi di cambio ufficiali entro l'1% della parità con il dollaro⁴⁷. Un altro aspetto principale del nuovo ordine monetario fu l'istituzione e l'organizzazione dei poteri e dell'utilizzo delle risorse del *Fondo Monetario Internazionale (FMI)*⁴⁸ e della Banca internazionale per la ricostruzione e lo sviluppo (la Banca Mondiale)⁴⁹.

Qualora questo sistema avesse funzionato come previsto e l'impegno alla convertibilità fosse stato credibile, gli accordi di Bretton Woods avrebbero permesso agli operatori economici di beneficiare dell'esistenza, di fatto, di un'unica moneta internazionale; poiché data la libera convertibilità della moneta, seguendo uno schema fisso di prezzi, i residenti di un Paese potevano considerare le divise estere come estensione della propria valuta nazionale, facilitando così lo sviluppo e il commercio internazionale⁵⁰.

⁴⁵ Nella realtà, più che un rifiuto del pensiero keynesiano si trattò di un riequilibrio dei rapporti di forza tra le due potenze.

⁴⁶ Ciò rifletteva gli interessi nazionali degli Stati Uniti, volti a salvaguardare e a valorizzare le cospicue riserve di oro accumulate e la posizione creditoria del paese, attribuendo il ruolo di valuta di riserva internazionale al dollaro. Fonte: F. Cesarano, "Gli accordi di Bretton Woods: la costruzione di un ordine monetario internazionale", Laterza, 2000.

⁴⁷ Fonte: M. D. Bordo, B. Eichengreen, "A Retrospective on the Bretton Woods System: Lessons for International Monetary Reform", University of Chicago Press, 1993. Capitolo: "The Bretton Woods International Monetary System: A Historical Overview".

⁴⁸ Tra gli obiettivi principali di questo organo sovranazionale vi furono: i) la promozione della cooperazione monetaria internazionale, mediante la stabilizzazione dei tassi di cambio, ii) il superamento degli squilibri temporanei nella bilancia dei pagamenti, mediante la fornitura di prestiti e iii) la creazione di condizioni favorevoli al commercio, grazie all'eliminazione del bilateralismo e alle altre restrizioni agli scambi internazionali, fornendo un sistema di pagamenti multilaterali. Fonte: IMF, "THE IMF AND THE WORLD BANK".

⁴⁹ Fonte: CONSOB, "l'Età corrente".

⁵⁰ Fonte: P. De Grauwe, "Economia monetaria internazionale", il Mulino, 1997.

In conclusione, il sistema di Bretton Woods, nelle intenzioni dei suoi architetti, avrebbe dovuto ripristinare il meccanismo simmetrico di aggiustamento e il sistema multilaterale degli scambi internazionali, all'interno di un regime di cambi fissi, assegnando alle autorità dei singoli Paesi un discreto spazio di manovra per adottare una politica economica indirizzata ad obiettivi interni. Ma, tuttavia, le reciproche concessioni concordate durante i negoziati condussero ad un accordo meno consistente rispetto ai due piani originari. Il compromesso raggiunto alla fine dei lavori della conferenza di Bretton Woods, per sua natura ibrida, fece sorgere, fin da subito, uno scetticismo sulla sua coerenza e stabilità nel tempo. Nella realtà, la nuova architettura monetaria, costituì probabilmente il più ambizioso accordo monetario internazionale tra stati sovrani della storia⁵¹. Proprio per le difficoltà intrinseche di realizzazione e per il fatto stesso di essere il prodotto di un disegno elaborato da esperti, caratteristiche senza precedenti, il sistema di Bretton Woods accelerò il processo di transizione verso una fiat money⁵².

Il sistema nato dagli accordi di Bretton Woods presentava analogie e differenze con il sistema monetario a riserva aurea. La principale differenza tra il sistema di Bretton Woods e il Gold Standard fu la scelta dell'attività in cui le valute nazionali sarebbero state convertibili. Infatti, venne stabilito un doppio sistema di convertibilità, noto anche come "sistema monetario a cambio aureo"⁵³, nel quale il dollaro americano era posto al centro del nuovo sistema monetario e le autorità monetarie statunitensi si impegnavano a garantire la piena convertibilità del dollaro in oro a un prezzo fissato, pari a 35 dollari l'oncia⁵⁴. Questa convertibilità, a differenza di quanto che accadeva nel sistema a riserva aurea, era riservata solamente alle banche centrali estere. Il secondo vincolo posto dal sistema di Bretton Woods impegnava le autorità monetarie dei Paesi membri a convertire le proprie divise in dollari a un prezzo determinato, attraverso la fissazione di un tasso di cambio ufficiale (o chiamato anche tasso di parità). Tra le ragioni che resero difficile il ripristino del Gold Standard, rendendo così necessario un sistema di doppia convertibilità, vi furono la distribuzione disomogenea tra i Paesi delle riserve auree⁵⁵ e parallelamente la convinzione comune che le disponibilità di oro esistenti non sarebbero state sufficienti a sostenere la crescente domanda di liquidità internazionale nel secondo dopoguerra. Quindi, un sistema a doppia convertibilità, rappresentava una possibilità di risparmiare lo stock mondiale di oro: soltanto la moneta al centro del sistema sarebbe stata convertibile in oro, mentre tutte le altre divise convertibili in quella centrale⁵⁶. Tuttavia, il Gold Exchange Standard forniva anche un sistema di controlli e vincoli

⁵¹ Fonte: P. De Grauwe, "Economia monetaria internazionale", il Mulino, 1997.

⁵² Fonte: F. Cesarano, "Gli Accordi di Bretton Woods," Laterza, 2001.

⁵³ Fonte: P. De Grauwe, "Economia monetaria internazionale", il Mulino, 1997.

⁵⁴ Fonte: M. D. Bordo, B. Eichengreen, "A Retrospective on the Bretton Woods System: Lessons for International Monetary Reform", Capitolo: "The Bretton Woods International Monetary System: A Historical Overview", University of Chicago Press, 1993

⁵⁵ Alla fine della Seconda guerra mondiale gli Stati Uniti possedevano le più alte riserve auree, con circa il 75% di tutto lo stock mondiale di oro. Un sistema credibile di convertibilità in oro delle divise (differenti dal dollaro) avrebbe richiesto una massiccia redistribuzione tra Paesi dello stock di oro. Fonte: F. Cesarano, "Gli accordi di Bretton Woods: la costruzione di un ordine monetario internazionale", Laterza, 2000.

⁵⁶ Simili tentativi erano già stati proposti dalla Conferenza di Genova nel periodo tra le due guerre. Il timore per l'insufficienza delle riserve auree e la conseguente pressione deflazionistica che avrebbe esercitato sull'economia mondiale portarono a ridurre il numero di Paesi che avrebbero conservato la convertibilità in oro, limitando alle sole monete "forti" (in particolare la sterlina) questa possibilità, mentre gli altri Paesi avrebbero continuato a mantenere la

reciproci. I Paesi aderenti, impegnandosi a convertire le proprie divise con la moneta al centro del sistema, legarono così le sorti (economiche e finanziarie) delle proprie valute al destino del dollaro americano. Ma, in compenso, il diritto per i Paesi aderenti di convertire i dollari in oro concedeva loro un considerevole potere sulle autorità monetarie americane. Infatti, qualora queste ultime avessero messo in circolazione una quantità di dollari eccessiva, generando così inflazione, i Paesi partecipanti avrebbero potuto convertire le proprie riserve internazionali (principalmente dollari) in oro. La sola minaccia connessa a questa possibilità era ritenuta sufficiente per riportare alla disciplina le autorità monetarie statunitensi.

Questo progetto, tuttavia, non venne immediatamente realizzato, perché si rivelò piuttosto difficile da attuare. Il sistema monetario internazionale che ebbe inizio nel secondo dopoguerra era notevolmente differente da quello architettato dai suoi protagonisti. Il sistema di Bretton Woods entrò effettivamente in vigore solo molto più tardi, nel 1959, quando venne raggiunta la piena convertibilità delle principali valute dei Paesi industrializzati⁵⁷. Fino ad allora, il lungo periodo di transizione fu caratterizzato dalla pre-convertibilità⁵⁸. A causa delle drammatiche condizioni ereditate alla fine del conflitto (in cui le economie dei Paesi europei erano devastate e le riserve in oro e in dollari esaurite) furono necessari quasi 15 anni affinché il sistema, nato nel 1944, divenisse effettivamente operativo. Il profondo indebitamento dei Paesi europei impediva il corretto funzionamento del sistema previsto dagli accordi. Due problemi (interconnessi tra loro) dominarono il primo decennio del dopoguerra: il bilateralismo e la carenza di dollari. L'acuta carenza di importazioni chiave (prodotti alimentari, materie prime, ecc.), di beni strumentali per le esportazioni necessarie e le ridotte riserve internazionali furono i motivi per cui le autorità di molti Paesi continuarono a ricorrere a controlli sostanziali sui cambi e sul commercio e al bilateralismo. Inoltre, i massicci disavanzi dei Paesi europei e l'opposto contesto negli Stati Uniti - unico grande paese industriale operante a piena capacità, in grado di fornire le importazioni necessarie - portò alla carenza di dollari e alla scarsa liquidità del sistema. La carenza di dollari fu, tuttavia, ulteriormente aggravata dalle parità ufficiali, fissate ai valori prebellici, alla fine del 1946. Nel tentativo di favorire le importazioni, i principali paesi industrializzati europei mantennero le proprie valute sopravvalutate, conducendo inevitabilmente a un eccesso strutturale di domanda di valuta estera. Ciò costrinse diversi Paesi ad effettuare una svalutazione delle proprie divise per favorire la crescita delle esportazioni, così da risanare e mantenere in equilibrio la bilancia dei pagamenti, presupposto fondamentale per il ripristino della piena convertibilità⁵⁹. Alle autorità statunitensi divenne presto chiaro che questi problemi avrebbero ostacolato

convertibilità delle proprie divise con la sterlina. Fonte: P. De Grauwe, "Economia monetaria internazionale", il Mulino, 1997.

⁵⁷ Fonte: P. De Grauwe, "Economia monetaria internazionale", il Mulino, 1997.

⁵⁸ Durante questo periodo le autorità monetarie si impegnavano a garantire un prezzo fisso al quale vendere e acquistare divise estere, ma veniva vietato agli operatori economici di effettuare liberamente queste transazioni. Fonte: M. D. Bordo, B. Eichengreen, "A Retrospective on the Bretton Woods System: Lessons for International Monetary Reform", University of Chicago Press, 1993. Capitolo: "The Bretton Woods International Monetary System: A Historical Overview".

⁵⁹ Tra i quali la svalutazione della sterlina inglese del 30, 50%, nel 1949. questa decisione indebolì ulteriormente la credibilità della sterlina come valuta dominante nelle riserve mondiali, rafforzando, per difetto, il ruolo del dollaro e stoppando così qualunque ambizione di risollevarla la borsa di Londra ad un ruolo chiave nel sistema monetario internazionale. Alla fine degli anni Cinquanta la sterlina inglese fu eclissata dal dollaro nelle transazioni internazionali. Fonte: M. D. Bordo, B. Eichengreen, "A Retrospective on the Bretton Woods System: Lessons for International Monetary

la ricostruzione. La soluzione venne trovata nel 1948 con l'attuazione dell'Economic Co-operation Act, che istituì il celebre Piano Marshall, concepito per aiutare i Paesi Europei ad espandere le loro economie, fornendo tutti i capitali necessari alla ricostruzione⁶⁰. Tramite la concessione di massicci aiuti postbellici, da parte degli Stati Uniti e dalle Nazioni Unite, i paesi beneficiari riuscirono a migliorare sensibilmente la propria posizione finanziaria, riportando il saldo della propria bilancia dei pagamenti in surplus (condizione necessaria e sufficiente per poter dar vita al corretto funzionamento del meccanismo). Verso la metà degli anni Cinquanta entrambi i problemi erano stati risolti; l'istituzione del Piano Marshall, assieme alla coeva nascita della Comunità Economica Europea, contribuirono all'espansione del commercio e al boom delle economie europee nel decennio successivo. Con l'istituzione della piena convertibilità delle valute dei Paesi dell'Europa Occidentale, alla fine di dicembre del 1958, il sistema di Bretton Woods raggiunse la piena attuazione, entrando in funzione a pieno regime⁶¹. Ciascun Paese partecipante si impegnava, intervenendo sul mercato valutario (acquistando o vendendo valute estere, soprattutto dollari), a mantenere la propria parità entro una banda di oscillazione dell'1% su entrambi i margini della parità. Il Tesoro americano, a sua volta, fissando il prezzo dell'oro a 35 dollari l'oncia, si impegnava a mantenere la convertibilità della propria valuta in oro. In questo modo, ogni divisa era ancorata al dollaro e indirettamente all'oro.

Sebbene, sul finire degli anni Cinquanta, le prospettive per il sistema di Bretton Woods non fossero mai state così rosee, non tardarono a manifestarsi i primi segnali di debolezza. Il sistema che operò nel decennio successivo si rivelò notevolmente differente da quello concordato alla fine del secondo conflitto mondiale, discostandosi per molti aspetti. Nella realtà, ben presto il sistema si tradusse in una variante del Gold Exchange Standard, evolvendosi ad uno standard basato sul dollaro (definito Dollar Exchange Standard) e trasformandosi de facto da un sistema di peg regolabili a un regime di tassi di cambio fissi⁶². Parallelamente, con la piena convertibilità, il predominio degli Stati Uniti nell'ordine monetario internazionale e l'ascesa del dollaro come moneta internazionale aumentarono notevolmente, fin dagli anni Cinquanta (e continuando anche per tutto il decennio successivo), grazie ad una crescita monetaria, stabile e contenuta, e ad una bassa inflazione⁶³. Con

Reform”, University of Chicago Press, 1993. Capitolo: “The Bretton Woods International Monetary System: A Historical Overview”.

⁶⁰ Si stima che tra il 1948 e il 1952, il Piano Marshall abbia erogato circa 13 miliardi di dollari in aiuti, distribuiti tra sovvenzioni e prestiti, necessari per ricostruire la capacità produttiva dell'industria e di esportazione all'Europa occidentale. Fonte: [National Museum of American Diplomacy, "The Marshall Plan"](#).

⁶¹ Fonte: F. Cesarano, “Gli accordi di Bretton Woods: la costruzione di un ordine monetario internazionale”, Laterza, 2000.

⁶² Nonostante gli accordi di Bretton Woods prevedessero la possibilità per i Paesi partecipanti, in caso di squilibrio fondamentale della bilancia dei pagamenti, di modificare la parità fissata attraverso l'utilizzo dello strumento della svalutazione, di fatto lo standard fu l'adozione di un sistema a cambi fissi. Ciò accadde perché, sulla base delle esperienze passate, le autorità monetarie presero rapidamente coscienza che, nonostante l'imposizione di meccanismi di controllo sui flussi di capitali, il ricorso alla svalutazione rendeva le proprie divise estremamente vulnerabili ad attacchi speculativi. Fonte: [Banca d'Italia, "I rapporti tra le monete e l'oro", 2000](#).

⁶³ Sebbene si trattasse inizialmente di un sistema Gold Exchange Standard avente due valute chiave al centro - il dollaro e la sterlina - il ruolo della sterlina, come valuta chiave, diminuì costantemente nel corso degli anni Sessanta, segnando il definitivo tramonto del ruolo della sterlina come valuta di riserva e riflettendo anche il declino dell'importanza economica del Regno Unito nel secondo dopoguerra. Fonte: M. D. Bordo, B. Eichengreen, "A Retrospective on the Bretton Woods System: Lessons for International Monetary Reform”, Capitolo: "The Bretton Woods International Monetary System: A Historical Overview”, University of Chicago Press, 1993.

l'evoluzione del sistema in uno standard basato sul dollaro, riemersero i tre problemi chiave, interconnessi tra loro, del sistema in vigore tra le due guerre: aggiustamento, liquidità e fiducia. Il primo problema riguardava l'onere dell'aggiustamento tra Paesi in deficit e in surplus. Nell'ambito di Bretton Woods, il processo di aggiustamento si basava sulla politica monetaria e fiscale discrezionale (non attraverso un meccanismo 'automatico' come nel Gold standard), solo come ultima istanza prevedeva una variazione dei tassi di cambio. Il problema di liquidità, ovvero la fornitura di riserve internazionali (prevalentemente dollari), derivava dal fatto che le varie fonti nel sistema non erano sufficientemente adeguate o affidabili per finanziare la crescita della produzione e degli scambi commerciali. Tale percezione nacque perché l'offerta di liquidità era vincolata alla bilancia dei pagamenti degli Stati Uniti, a sua volta dipendente delle politiche economiche americane e dal problema di fiducia. Quest'ultimo problema, come nel periodo tra le due guerre, comportava la conversione delle riserve internazionali (dollari) in oro; più le passività in dollari, detenute dalle autorità monetarie del resto del mondo, aumentavano rispetto alle riserve auree statunitensi, più aumentava la probabilità di una corsa all'oro. Per il paese al centro del sistema (gli Stati Uniti) il problema dell'aggiustamento e il problema della fiducia erano strettamente interconnessi. A partire dalla fine degli anni Cinquanta, fino al crollo del sistema di Bretton Woods, gli Stati Uniti, registrarono un disavanzo nella bilancia dei pagamenti. I deflussi di capitale venivano percepiti dalle autorità monetarie statunitensi come un problema a causa del suo effetto sulla fiducia nei confronti del dollaro. La principale preoccupazione per il continuo deficit della bilancia dei pagamenti era la minaccia alle riserve auree e poiché il disavanzo statunitense forniva liquidità al resto del mondo, un aggiustamento da parte degli Stati Uniti avrebbe creato una carenza di riserve per il sistema, e, dunque, una scarsa liquidità e la prospettiva deflazionistica per l'economia mondiale. Come prassi consolidata, grazie al ruolo peculiare del dollaro come valuta chiave all'interno del sistema, la Federal Reserve (FED) era solita sterilizzare tali deflussi di capitale attraverso l'emissione di dollari. Questa nuova emissione di liquidità veniva facilmente assorbita dai Paesi in surplus, i quali per frenare rivalutazioni nei confronti delle proprie divise, acquistavano dollari sul mercato, autoalimentando il sistema⁶⁴. Questo meccanismo asimmetrico di regolazione dello stock mondiale di moneta, da un lato, etichettava gli Stati Uniti come esportatore di inflazione (attraverso il proprio deficit) nei Paesi in surplus, dall'altro, sollevava controversie riguardo la fiducia nella capacità delle autorità monetarie statunitensi di garantire la convertibilità delle riserve in oro. L'asimmetria nel meccanismo di aggiustamento fu risentita dai Paesi europei, sempre più convinti che questo processo dovesse ricadere sugli Stati Uniti⁶⁵. Nonostante ciò, il sistema soffriva di una endemica carenza di liquidità (dollar shortage)⁶⁶. Nacque così un potenziale problema sul funzionamento del sistema di Bretton

⁶⁴ Fonte: M. D. Bordo, B. Eichengreen, "A Retrospective on the Bretton Woods System: Lessons for International Monetary Reform", Capitolo: "The Bretton Woods International Monetary System: A Historical Overview", University of Chicago Press, 1993.

⁶⁵ Tant'è che negli anni Sessanta, l'allora ministro delle finanze francese, coniò il termine "privilegio esorbitante" per evidenziare l'unicità del ruolo ricoperto dal dollaro all'interno del sistema di Bretton Woods.

⁶⁶ Essendo la massa monetaria ancorata ad un bene reale, qual è l'oro, la sua finita disponibilità naturale, non era sufficiente, dopo il ritorno alla piena convertibilità, a fronteggiare la rapida crescita economica dei decenni successivi. Fonte: F. Cesarano, "Gli accordi di Bretton Woods: la costruzione di un ordine monetario internazionale", Laterza, 2000.

Woods; il famoso dilemma di Triffin⁶⁷. Tuttavia, come dimostrato dall'evidenza empirica, questo meccanismo di aggiustamento non opererò mai correttamente e in realtà un tale scenario deflazionistico e di crisi di liquidità non si verificò durante gli anni Sessanta. Al contrario, a partire dalla metà del decennio, la scarsità di oro e le aspettative inflazionistiche negli Stati Uniti caratterizzarono il periodo, minacciando il funzionamento del sistema. Il peso dato agli obiettivi interni nell'attuazione della politica economica degli Stati Uniti, riflesso nella crescente preferenza per la piena occupazione rispetto alla stabilità dei prezzi, incise negativamente sulla coerenza e sull'operatività del sistema⁶⁸. L'adozione di queste politiche, assieme alla necessità di finanziare le spese militari richieste dalla guerra del Vietnam e dai programmi di welfare sociale, distorsero in senso espansionistico l'economia, generando un consistente aumento della spesa pubblica che portò il bilancio federale statunitense in deficit nel corso del decennio⁶⁹. L'espansione della moneta accelerò l'inflazione, comportando un aumento dei prezzi. In virtù del funzionamento del sistema di Bretton Woods, divenuto un regime a tassi di cambio fissi, poiché le valute dei principali Paesi erano ancorate al dollaro, gli Stati Uniti trasmisero queste politiche fiscali e monetarie espansive al resto del mondo, costringendo gli altri paesi a importare inflazione. Inizialmente le autorità monetarie di questi Paesi, per contrastare questa tendenza inflazionistica imposero misure di controllo sui movimenti di capitali e operarono interventi di sterilizzazione sui mercati monetari, per mantenere fisso il tasso di cambio. Queste misure, tuttavia, si rivelarono assai poco efficaci nel contrastare flussi speculativi. Il massiccio afflusso di capitali sul mercato degli eurodollari non rendeva più sostenibile il mantenimento della parità dei tassi da parte delle autorità nazionali, in contrasto con gli obiettivi di politica interna di contenimento delle spinte inflazionistiche. Data l'importanza di questo obiettivo, il solo strumento a disposizione delle autorità di ciascun Paese in grado di evitare l'importazione dell'inflazione era la rivalutazione delle proprie valute. Nacque perciò una profonda crisi di credibilità. Venuto meno questo aspetto fondamentale del sistema, si verificarono massicci attacchi speculativi nei confronti di quelle valute che ci si attendeva sarebbero state rivalutate. Pur di mantenere fisso il tasso di cambio, le autorità monetarie dei diversi paesi furono costrette ad accumulare quantità di riserve internazionali, costituite per la maggior parte da dollari. Contemporaneamente, man mano che i Paesi Europei acquisivano una maggior forza economica rispetto agli Stati Uniti, erano sempre meno disposti a adeguarsi, diventando riluttanti ad assorbire i dollari in circolazione e ad aggiustare le proprie divise attraverso una rivalutazione. Data l'inefficacia delle misure sul controllo sui movimenti di capitale e delle politiche di sterilizzazione sui mercati valutari, la conversione delle riserve di dollari in oro rappresentava l'unico meccanismo rimanente ai Paesi membri per influenzare le autorità statunitensi e richiamare alla disciplina la loro politica monetaria. Ma, di fatto, seppur

⁶⁷ Secondo l'analisi dell'economista belga, qualora gli Stati Uniti avessero soddisfatto l'accresciuta domanda di riserve internazionali attraverso l'emissione di dollari, aumentando la passività della bilancia dei pagamenti e mantenendo lo stock di oro invariato, il rapporto di liquidità (ovvero il rapporto oro/dollari detenuto dagli Stati Uniti) aumenterebbe ad un livello tale da innescare la perdita di fiducia sulla convertibilità, portando il sistema al collasso. Qualora non soddisfacessero la domanda, correggendo il deficit della bilancia, stopperebbero la crescita dell'economia, condannando il mondo alla deflazione. Fonte: P. De Grauwe, "Economia monetaria internazionale", il Mulino, 1997.

⁶⁸Fonte: [Banca d'Italia, "I rapporti tra le monete e l'oro", 2000.](#)

⁶⁹ Fonte: P. De Grauwe, "Economia monetaria internazionale", il Mulino, 1997.

legalmente convertibile in oro, il dollaro americano non lo fu mai⁷⁰. Il sistema arrivò al crollo nel 1971, quando i Paesi europei, non accettando più elevati livelli di inflazione e rivalutazioni delle proprie divise, sospesero le operazioni ufficiali sul mercato dei cambi lasciando le proprie valute libere di fluttuare. L'intento delle autorità monetarie dei Paesi Europei di convertire le riserve internazionali in dollari in oro innescò la decisione di sospendere la convertibilità dell'oro. Il 15 agosto, a Camp David, il presidente americano R. Nixon annunciò di aver dato ordine di "sospendere temporaneamente la convertibilità del dollaro in oro o in altre attività di riserva"⁷². Era la fine del sistema di Bretton Woods. Riassumendo, i problemi del sistema monetario emersi tra le due guerre, che gli accordi di Bretton Woods avevano cercato di evitare, riemersero con maggior prepotenza, ma con una fondamentale differenza: il sistema non rischiava di collassare per deflazione come negli anni '30, ma piuttosto di implodere per inflazione. La chiusura della "gold window", ovvero la sospensione della convertibilità del dollaro, segnò una trasformazione epocale, rescindendo ufficialmente, dopo più di duemila anni, il legame (implicito o esplicito) tra la moneta e un metallo prezioso, in primo luogo e in prevalenza l'oro⁷³.

Il sistema nato dagli accordi di Bretton Woods seguì una tendenza generalizzata nell'evoluzione dei sistemi monetari della maggior parte dei Paesi, come la seconda di tre fasi della storia della moneta internazionale⁷⁴. Il primo, rappresentato dal passaggio dalla commodity money (moneta metallica) alla representative money (moneta cartacea). La seconda fase, di cui il sistema a cambio aureo ne rappresentò la trasposizione a livello internazionale, durante la quale le riserve auree vennero centralizzate presso le banche centrali. Le banche commerciali sostituirono la convertibilità in oro con la convertibilità delle proprie passività in moneta (e cioè in passività dell'istituto centrale). Nella versione internazionale di questo modello monetario, gli Stati Uniti (Paese al centro del sistema), non potevano esercitare un potere coercitivo sui Paesi aderenti, né le Banche Centrali di quest'ultimi potevano costringere la FED (la Banca Centrale americana) a mantenere un livello

⁷⁰ Il fallimento delle trattative per la riforma delle "regole del gioco" del sistema (1964) fu la causa scatenante la denuncia pubblica del sistema monetario internazionale da parte della Francia. La guerra del generale De Gaulle, contro il dollaro americano – e all'intero sistema monetario di Bretton Woods – scoppiò agli inizi del '65 quando, in seguito ad un discorso del presidente francese in una conferenza a Parigi, la Banca centrale francese cominciò a convertire i dollari delle riserve internazionali in oro. Tra il 1965 e il 1966 vennero aggiunti alle riserve della Banque de France 1.500 milioni di dollari in oro, arrivando a rappresentare oltre il 70% delle disponibilità internazionali del Paese. La decisione sulla posizione arrogante francese fu guidata da obiettivi politici piuttosto che da reali obiettivi economici. Oltre ai sentimenti "antiamericani" (e al loro imperialismo economico), assieme alla desiderio di grandeur e dell'ambizione di portare il ruolo della Francia come potenza mondiale di primo piano, il presidente francese aveva il timore di una svalutazione del dollaro (o della sospensione unilaterale della convertibilità), prevedendo – in anticipo sui tempi – una crisi globale di fiducia nel sistema delle parità fisse. Fonte: M. Avaro, "A Gold Battle? De Gaulle and the Dollar Hegemony during the Bretton Woods era", University of Pennsylvania, 2022.

⁷¹ Ad eccezione di alcuni tentativi portati avanti dalla Francia (che mal sopportava l'egemonia finanziaria degli Stati Uniti) che iniziò a convertire sistematicamente le proprie passività denominate in dollari in oro, questo strumento non funzionò mai bene. Durante gli anni Sessanta, motivazioni più di natura politica che economica spinsero alcuni Paesi (militarmente e politicamente troppo dipendenti dagli Stati Uniti) a non avviare una fase di conversione che avrebbe portato ad uno scontro non sostenibile. Fonte: P. De Grauwe, "Economia monetaria internazionale", il Mulino, 1997.

⁷² Fonte: M. D. Bordo, B. Eichengreen, "A Retrospective on the Bretton Woods System: Lessons for International Monetary Reform", University of Chicago Press, 1993. Capitolo: "The Bretton Woods International Monetary System: A Historical Overview" (pag 3 - 108).

⁷³ Fonte: Banca d'Italia, "I rapporti tra le monete e l'oro", 2000.

⁷⁴ Fonte: P. De Grauwe, "Economia monetaria internazionale", il Mulino, 1997.

minimo di riserve auree per garantire la convertibilità in oro. L'intero sistema era fondato sulla fiducia. La terza fase della storia monetaria internazionale è stata segnata, durante gli anni Settanta, dal crollo del sistema di Bretton Wood, con l'abolizione (fino ad ora irreversibile) della convertibilità aurea delle valute nazionali.

Con l'annuncio, sotto la presidenza Nixon, della sospensione della convertibilità del dollaro in oro, il 15 agosto 1971, iniziò un periodo di turbolenza in cui si considerarono diverse alternative per rifondare il sistema monetario internazionali e la relazione tra banche centrali e stato⁷⁵.

A seguito del crollo e della dissoluzione del sistema di Bretton Woods, durante gli anni Settanta, i paesi industrializzati sperimentarono una elevata inflazione e volatilità dei tassi di cambio. Si affermò la convinzione comune, soprattutto in Europa, che tale contesto di instabilità era fonte di conflitti fra le nazioni e contribuiva alla distorsione dei flussi commerciali internazionali, cosicché, nel 1979, su iniziativa del Cancelliere tedesco (H. Schmidt) e del Presidente francese (V. Giscard d'Estaing), i membri della Comunità europea diedero vita al Sistema monetario europeo (SME), con l'obiettivo principale di creare una 'zona di stabilità monetaria' in Europa⁷⁶. I principi operativi del Sistema monetario europeo erano molto simili a quelli di Bretton Woods, ma con importanti differenze.

In primo luogo, il sistema monetario nato dagli accordi di Bretton Woods era basato su una struttura a due livelli, assente nello SME. In questo sistema, i paesi partecipanti si accordavano a mantenere fissi i tassi di cambio su una parità ufficiale (tasso centrale), o meglio si impegnavano a limitare la fluttuazione per ciascuna divisa entro un margine superiore e inferiore di oscillazione prefissati attorno alla parità ufficiale⁷⁷, e dove nessun paese garantiva la convertibilità della propria valuta in altre attività, come accadeva con l'oro nel sistema di Bretton Woods. Sotto questo aspetto lo SME si configurò come un regime simmetrico, in cui tutti i paesi aderenti erano trattati alla pari. Tuttavia, questa caratteristica ebbe vita breve e il sistema acquisì gradualmente un aspetto più asimmetrico, in cui i paesi in deficit erano obbligati ad applicare costantemente aggiustamenti, senza però mai arrivare a una struttura a due livelli. Questo aspetto di asimmetria creò tensioni e conflitti che furono alla base del fallimento del sistema. In secondo luogo, l'impegno a mantenere un regime a cambi fissi avveniva attraverso una differente procedura, secondo accordi multilaterali, dove la decisione di riallineare il cambio, adottando un nuovo tasso centrale (svalutando o rivalutando una divisa rispetto alle altre), doveva essere condivisa dai ministri delle finanze di tutti i paesi membri. Al contrario, all'interno del sistema di Bretton Woods, ciascun singolo paese poteva decidere unilateralmente di svalutare o rivalutare la propria moneta nei confronti del dollaro americano. Durante la prima metà degli anni Ottanta, il sistema monetario europeo fu un regime a cambi fissi relativamente flessibile, in cui, nella realtà, i paesi non si impegnavano completamente a non modificare la parità ufficiale. La sensazione prevalente era che se la pressione fosse

⁷⁵ Fonte: IMF, "From the History Books: The Rethinking of the International Monetary System", 2021.

⁷⁶ Fonte: Treccani, "SME".

⁷⁷ La banda di oscillazione entro la quale erano consentite le fluttuazioni non era uguale per tutti i paesi. L'accordo prevedeva parità centrali fra le valute partecipanti, con bande di oscillazione attorno a esse pari a $\pm 2,25\%$ e un margine del $4,5\%$ si applicava invece al cambio fra ciascuna valuta partecipante. Questo intervallo normale veniva applicato da paesi come Francia, Germania e Belgio. L'Italia usava la banda più ampia, pari al 12% . Intervallo successivamente applicato anche dalla Spagna e Portogallo a seguito dell'adesione allo SME. Fonte: Parlamento Europeo, "STORIA DELL'UNIONE ECONOMICA E MONETARIA".

diventata troppo elevata, sarebbe stato possibile modificare i tassi centrali, purché in accordo con gli altri stati membri. Riallineamenti di questo genere furono piuttosto frequenti fino al 1987, quando il sistema evolse verso un regime a cambi fissi puro, all'interno del quale i paesi membri assunsero l'impegno completo a non modificare il tasso centrale⁷⁸. Tuttavia, gli stati membri riuscirono a mantenere un tale regime fino al 1992-93, quando l'irrompere di attacchi e crisi speculative a diverse valute obbligò alcuni paesi ad abbandonare il sistema⁷⁹. Per quei paesi che continuarono a farne parte, i margini di fluttuazione vennero ampliati drasticamente, portando l'intervallo di oscillazione consentita al 30%⁸⁰. Il sistema non poteva più definirsi a cambi fissi e la fine ufficiale dello SME fu dichiarata nel 1998.

La moneta moderna è fiducia

Dal secondo dopoguerra, nell'ambito del sistema di Bretton Woods, il dollaro statunitense fungeva da valuta di riserva internazionale, sostenuta dall'oro a un valore fisso di 35 dollari l'oncia. Alla fine del XX secolo, era ormai diventato impossibile per gli Stati Uniti mantenere la convertibilità (a un tasso fisso) con l'oro e, nell'agosto del 1971, il presidente degli Stati Uniti Richard M. Nixon annunciò che avrebbe "sospeso temporaneamente la convertibilità del dollaro in oro o in altre attività di riserva"⁸¹. Di fatto, questa mossa segnò la fine del sistema di Bretton Woods e delle ultime vestigia del gold standard. Alla fine, la rigidità di legare l'offerta di moneta ad una quantità fissa di un bene reale scarso (tipicamente l'oro), ha portato la maggior parte delle economie a passare all'attuale sistema monetario basato sulla "moneta fiat"⁸²⁸³, simile alla cartamoneta ma radicalmente diverso nel concetto. La moderna moneta, secondo la terminologia anglosassone (che prende a prestito dal latino), è infatti chiamata "fiat money", o monete a corso legale, ossia una valuta istituita con un atto di creazione (*fiat*)⁸⁴. Come per il precedente sistema monetario, la moneta fiat è emessa dalla Banca Centrale e rappresenta un pagherò (I owe you, IOU) sulle attività della Banca Centrale stessa⁸⁵. Tuttavia, una moneta legale, a differenza della moneta rappresentativa, non ha un valore dato da un 'collaterale', poiché non è convertibile in alcun tipo di bene reale, né ha un valore intrinseco come la moneta merce. Il valore e l'adozione diffusa della fiat money si basa invece su qualcosa di molto più intangibile: la

⁷⁸ Fonte: P. De Grauwe, "Economia monetaria internazionale", il Mulino, 1997.

⁷⁹ Nel 1992 esplose la crisi valutaria, ad essere colpite maggiormente furono la sterlina inglese e la lira italiana, costretta a una svalutazione del 30%, che portò all'estromissione dallo SME, generando una crisi sistemica del sistema. L'Italia rientrò nello SME solamente nel 1996, dopo un'intensa trattativa sul cambio della lira italiana rispetto al marco. Fonte: [ilSole24ore](#), "Settembre 1992, la lira sommersa e salvata", 2012.

⁸⁰ Questi fenomeni di revisione del sistema monetario, che condussero a una più ampia banda di fluttuazione per i tassi di cambio delle diverse valute europee rispetto al tasso centrale di parità (il cosiddetto "Compromesso di Bruxelles"), rese inoperante lo SME, in quanto essa aveva finito con l'essentare ogni banca centrale nazionale dall'obbligo di intervenire per mantenere il cambio fisso. Fonte: [CONSOB](#), "L'età corrente - educazione finanziaria".

⁸¹ Fonte: [Britannica](#), "Fiat Money".

⁸² Fonte: [Y. Kitamura](#), "Quest for Good Money", IER Hitotsubashi University, Springer, 2022.

⁸³ "La moneta fiat è qualsiasi moneta a corso legale designata ed emessa da un'autorità centrale che le persone sono disposte ad accettare in cambio di beni e servizi perché è sostenuta da una regolamentazione e perché si fidano di questa autorità centrale. La moneta Fiat è simile alla moneta rappresentativa nell'aspetto e nell'uso, ma si differenzia per il fatto che non può essere riscattata con un bene, come l'oro" Fonte: [World Bank](#), "Bitcoin Versus Electronic Money", document 88164, 2014.

⁸⁴ Fonte: C. Cottarelli, "Chimere: sogni e fallimenti dell'economia", 2023.

⁸⁵ Fonte: [Bank of England](#), "Money in the modern economy: an introduction", 2014.

fiducia. Fiducia in un sistema basato sulle banche centrali e nella loro capacità di stampare banconote, il cui valore, in termini di potere d'acquisto, si mantiene stabile nel tempo (altrimenti la moneta non soddisferebbe i requisiti necessari per essere utilizzata come mezzo di scambio e una riserva di valore). Le banconote, emesse dalla banca centrale, non rappresentano ricchezza, perché di per sé non hanno un valore intrinseco, ma, tuttavia, posseggono un valore nominale che eccede di gran lunga il loro costo di produzione⁸⁶. Oltre ad accettare le banconote, perché riponiamo fiducia che anche altri le accettino e perché mantengono il valore nel tempo, per incoraggiare famiglie e imprese ad utilizzare la moneta, come mezzo di scambio affidabile, il governo dichiara che la moneta ha "corso legale", la cui interpretazione varia da una giurisdizione all'altra⁸⁷. Di conseguenza, alle banche centrali viene affidato l'incarico di garantire la stabilità monetaria e finanziaria. Tipicamente, questo obiettivo viene raggiunto principalmente attraverso a un'inflazione bassa (e stabile). Ma, tuttavia, la Banca Centrale deve anche promuovere un ampio accesso a pagamenti sicuri ed efficienti e prevenire la contraffazione, assicurando l'integrità e l'autenticità delle banconote in circolazione.

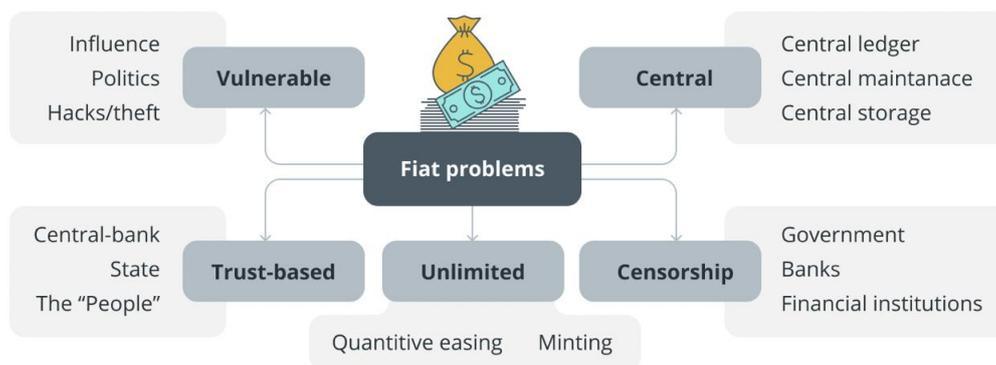


Figura 2: Principali problemi della fiat money. Fonte: [Cointelegraph](#).

Moneta pubblica e privata

A fianco a questa moneta avente corso legale, definita anche 'moneta pubblica', esiste anche una 'moneta privata', che può assumere diverse forme (tra cui le criptovalute). Anche se le monete e le banconote sono una parte essenziale del sistema monetario odierno, tendono a rappresentare solo una piccola frazione della quantità totale di denaro detenuto da famiglie e imprese. La stragrande maggioranza è infatti detenuta sotto forma di denaro privato. Nelle economie moderne, la banca centrale emette due forme di 'moneta pubblica', che costituiscono la cosiddetta base monetaria: i) la moneta in circolazione (principalmente banconote e, in misura minore, monete, spesso coniate dallo Stato) e ii) le riserve della banca centrale (riserve bancarie). Mentre quest'ultime sono utilizzate esclusivamente dalle banche per effettuare transazioni tra di loro, o con la banca

⁸⁶ Fonte: [Starting Finance](#), "Banconote e monete in euro: quanto costa produrle", 2020.

⁸⁷ In merito, l'art. 693 (Rifiuto di monete aventi corso legale) del Codice penale italiano infatti recita: "Chiunque rifiuta di ricevere, per il loro valore, monete aventi corso legale nello Stato, è punito con una sanzione amministrativa fino a euro 30". Fonte: [Brocardi](#).

centrale (moneta “wholesale”), la moneta in circolazione è utilizzata da tutti gli agenti economici (moneta “retail”). Le banche commerciali emettono un terzo tipo di denaro, i depositi bancari (che costituiscono la maggior parte della massa monetaria totale)⁸⁸, e concedono prestiti a famiglie e imprese, dando luogo alla cosiddetta trasformazione delle scadenze: emettono una passività liquida e a breve termine (cioè immediatamente convertibile in beni e servizi), depositi bancari, e detengono attività meno liquide e a più lungo termine (prestiti e altre attività finanziarie). Queste forme di moneta sono caratterizzate dall'essere espresse nella stessa unità di conto e quindi da un tasso di conversione (tasso di cambio) sempre alla pari⁸⁹. Come la moneta pubblica, la moneta privata è una fiat money, non possiede alcun valore intrinseco, ma a differenza della moneta emessa dalla banca centrale, che rappresenta una passività della Banca Centrale, i depositi bancari commerciali non sono sostenuti da alcun bene reale o dalla parola/piena forza del governo. Non esiste alcun ‘corso legale’ che obblighi famiglie e imprese ad accettare pagamenti sotto forma di denaro privato. Piuttosto, la fiducia si basa sulle istituzioni o infrastrutture responsabili della gestione di questi diversi tipi di moneta privata. Data l'ampiezza del ruolo svolto dai depositi bancari, le banche centrali, per adempire ai propri obiettivi di mandato, hanno dovuto sviluppare un'infrastruttura finanziaria che facilitasse lo scambio tra queste forme di moneta. Lo stretto legame tra moneta bancaria e moneta pubblica poggia su tre pilastri⁹⁰: (i) il quadro giuridico, regolamentazione e di vigilanza, ovvero l'insieme di vincoli, regole e controlli che la banca centrale e il legislatore impongono alle banche, per contenere i rischi di illiquidità e di insolvenza delle banche e per preservare il valore della moneta emessa; (ii) la conduzione e la trasmissione della politica monetaria, attraverso la variazione dei tassi di interessi ufficiali per vuole incentivare le famiglie e le imprese a consumare e investire⁹¹; (iii) il sistema dei pagamenti, grazie all'importante ruolo per la stabilità e per il corretto funzionamento del sistema svolto dalle riserve della Banca Centrale⁹².

⁸⁸ Fonte: [ilSole24ore](#), “Moneta digitale e intermediazione: per le banche un futuro in bilico”, 2020.

⁸⁹ Fonte: Banca d'Italia, “[Technological progress and institutional adaptations: the case of the central bank digital currency \(CBDC\)](#)”, Occasional Papers No 690, 2022.

⁹⁰ Fonte: Banca d'Italia, “[Technological progress and institutional adaptations: the case of the central bank digital currency \(CBDC\)](#)”, Occasional Papers No 690, 2022.

⁹¹ In molte giurisdizioni le banche commerciali rappresentano il primo anello della catena di trasmissione della politica monetaria, attraverso la politica dei tassi d'interesse ufficiali, ovvero i tassi ai quali le banche possono prendere in prestito le riserve dalla banca centrale o dei tassi che ricevono per detenere le riserve presso la banca centrale. Nel mercato interbancario una variazione dei tassi ufficiali influisce sui tassi applicati alle banche quando prendono in prestito le riserve della banca centrale. I tassi interbancari, a loro volta, influenzano i tassi che le banche pagano sui depositi bancari e i tassi che applicano nel concedere prestiti per prestare questi depositi a famiglie e imprese. In questo modo, la politica monetaria influisce anche sulla quantità di depositi bancari all'interno dell'economia. Fonte: [Bankpedia](#), “[MECCANISMO DI TRASMISSIONE DELLA POLITICA MONETARIA](#)”.

⁹² Le riserve della Banca Centrale sono una forma di moneta della Banca centrale, separata dalle banconote, composta dai depositi che le banche commerciali detengono, in forma elettronica, presso la Banca Centrale. Quando effettuiamo un pagamento, non solo i nostri fondi si spostano all'interno del sistema bancario dal nostro conto a quello del beneficiario, ma anche le riserve della banca centrale si spostano dal conto di riserva (presso la banca centrale) della nostra banca a quello della banca del beneficiario. Questo processo di regolamento permette alle banche commerciali di soddisfare in modo efficiente le esigenze di milioni di clienti che effettuano più transazioni quotidiane, semplicemente adeguando i loro saldi presso la Banca Centrale alla fine di ogni giornata. Ciò evita alle banche di dover scambiare continuamente contanti tra loro e contemporaneamente evita di dover tenere vaste riserve di contanti, poiché la Banca Centrale è sempre pronta a convertire le riserve elettroniche in valuta, in modo da soddisfare all'occorrenza le richieste di prelievo presso le banche commerciali.

Il potere (delle Banche Centrali) di creare moneta

Per diversi secoli le banche hanno emesso moneta in concorrenza tra di loro. Una lenta evoluzione, che ebbe luogo, con tempi e modalità diverse, in molti Paesi, ha condotto al sistema attuale: l'esistenza di una singola banca centrale per ciascun Paese, con il potere esclusivo di emettere moneta. Nel corso della storia, spesso è accaduto che una banca centrale nascesse dalla trasformazione di una banca commerciale, a volte attraverso un vero e proprio processo di fusione tra più banche. Una banca "leader", solitamente specializzata nella gestione delle finanze del regno, avrebbe assunto il ruolo di banca centrale, attraverso l'investitura da parte dello stato, diventando la "banca delle banche"⁹³. La banca centrale, data la propria tradizione di banca commerciale, avrebbe continuato a raccogliere depositi e a offrire prestiti ai privati. Tuttavia, con la raccolta dei depositi dal pubblico, le banche centrali sarebbero entrate in concorrenza con le banche commerciali. Questo conflitto, si concluse con l'introduzione di un principio di divisione del lavoro tra la banca centrale e le banche commerciali, tant'è che ad oggi famiglie e imprese non possono detenere depositi presso la banca centrale. Da qui nasce il potere delle moderne banche centrali: la possibilità di creare moneta dal nulla (o quasi), beneficiando di un potere d'acquisto illimitato (mettendo in circolazione le banconote una banca centrale può ricevere in cambio beni e servizi di valore)⁹⁴. Il termine tecnico per denominare questo enorme vantaggio economico è il diritto di signoraggio, perché in passato il potere di battere moneta, il conio, era posseduto dal "signore" e rappresentava il sigillo di garanzia dello Stato sul valore della moneta⁹⁵. Oggi, per signoraggio, si intende comunemente l'insieme dei redditi derivanti dall'emissione di moneta. Il reddito da signoraggio, nel caso specifico di una banca centrale, può essere definito come il flusso di interessi generato dalle attività detenute in contropartita delle banconote in circolazione o, più generalmente, della base monetaria⁹⁶.

In passato, in molte occasioni, tuttavia, si abusò del diritto di signoraggio. Gli Stati (o il sovrano), attraverso le proprie banche centrali, per finanziare i propri deficit, producevano e mettevano in circolazione una quantità di banconote e monete in eccesso rispetto ai fabbisogni dell'economia, ovvero immettendo troppo potere d'acquisto rispetto alla produzione di beni e servizi. Di conseguenza, nel giro di poco tempo, si verificava l'inflazione, perché l'eccesso di domanda provocava un aumento del livello dei prezzi. Ma l'aumento dei prezzi comporta la perdita di valore della moneta. Dunque, famiglie e imprese saranno meno disposte ad usare e accettare tale moneta perché non hanno fiducia nel fatto che mantenga un potere d'acquisto stabile nel tempo. Per evitare questi abusi di natura politica, a seguito di una complessa evoluzione legislativa e istituzionale, si

⁹³ Fonte: Banca d'Italia, "Technological progress and institutional adaptations: the case of the central bank digital currency (CBDC)", Occasional Papers No 690, 2022.

⁹⁴ A essere più precisi, nel sistema moderno, quando la banca centrale emette le banconote, queste non beneficiano del vantaggio di creare moneta comprando beni e servizi, ma fornendo la moneta (in forma di prestito) alle banche commerciali (o per l'acquisto di attività finanziarie, come i titoli di Stato), ottenendo il reddito da signoraggio come flusso di interessi derivante da queste attività fruttifere, al netto del costo di produzione delle banconote. Fonte: C. Cottarelli, "Chimere: sogni e fallimenti dell'economia", 2023.

⁹⁵ Fonte: BCE, "Cos'è il signoraggio?", 2017.

⁹⁶ Per l'Eurosistema, questo reddito è incluso nella definizione di "reddito monetario", che, secondo lo statuto del Sistema europeo di banche centrali (SEBC) e della Banca Centrale Europea (BCE), è "il reddito ottenuto dalle banche centrali nazionali nell'esercizio delle funzioni di politica monetaria del SEBC". Fonte: Banca D'Italia, "Signoraggio".

afferma l'idea che l'emissione di moneta dovesse essere affidata esclusivamente a entità indipendenti dai Governi. In questo sistema le banche centrali detengono una posizione dominante (di monopolio) nell'offerta di moneta, perché sono le uniche istituzioni aventi competenza esclusiva per emettere banconote e fornire riserve bancarie. Il controllo nell'offerta di base monetaria permette alla banca centrale di influenzare le condizioni del mercato monetario e controllare i tassi di interesse a breve termine. Questa stretta dipendenza dalla moneta pubblica espone, entro un certo limite, il sistema monetario ad un possibile abuso da parte delle banche centrali (e dal controllo più o meno ravvicinato dei governi) sulla loro capacità di creare moneta.

Una possibile soluzione alternativa, per evitare l'esposizione all'abuso di potere della banca centrale, è affidare la creazione di moneta al settore privato, riponendo in esso la fiducia nel fatto che non metta in circolazione una quantità di banconote in eccesso. L'idea di una moneta "non regolamentata", tuttavia, non è nuova. Ci sono stati diversi tentativi di creare monete private, ben prima del boom delle criptovalute e dell'avvento tecnologia "blockchain". Ne è un esempio la cosiddetta "free banking era" negli Stati Uniti (1837-1863). Il termine "free" stava a significare "libero ingresso": ovvero chiunque fosse in grado di mettere a disposizione il capitale necessario poteva avviare una banca che, una volta costituita, poteva emettere le proprie banconote⁹⁷. In effetti, prima della Guerra Civile americana, diverse banche private negli Stati Uniti emettevano banconote, che potevano essere scambiate con metalli preziosi, soggette a limiti legali di copertura (in termini di riserve in oro e argento o un ammontare prestabilito di obbligazioni approvate a garanzia del rimborso). Tuttavia, questo esperimento su larga scala si rivelò un fallimento, perché il rischio di abuso della fiducia e del potere di emettere moneta è ancora maggiore per le banche private, attirate, più delle banche centrali, dall'enorme vantaggio economico (e dunque dalle possibilità di profitto) connesso alla creazione di banconote. Durante questo breve periodo del free banking americano, numerose banche private, emittenti banconote, si trasformarono presto in "wildcat banks"⁹⁸. In seguito, queste monete, emesse da banche private americane durante il diciannovesimo secolo, vennero dichiarate illegali e il dollaro americano, emesso dalla banca centrale pubblica, divenne la sola moneta accettata negli Stati Uniti.

L'età delle Banche Centrali

Già alla nascita, spesso da iniziativa privata, delle prime banche centrali - la Sveriges riksbank (1668), la Bank of England (1694) e la Banque de France (1800)⁹⁹ - tra i principali compiti figurava quello di finanziare lo stato, essendo di fatto ad esso sottomesse, sebbene fosse chiaro fin dalla loro costituzione che doveva essere concesso loro un certo grado di autonomia per conferire credibilità alla moneta stampata¹⁰⁰. In effetti, la sottomissione

⁹⁷ Fonte: [Federal Reserve Bank of Richmond, "When Banking Was 'Free': From 1837 until the Civil War, currency issuance and banking were left to the states. Can this era offer lessons for today's cryptocurrency boom?", 2018.](#)

⁹⁸ Con il termine "wildcat banks" (banca selvaggia) ci si riferisce a banche di breve durata, e talvolta fraudolente, fondate in luoghi remoti e inaccessibili, dove le banconote non potevano essere facilmente riscosse. Fonte: [Federal Reserve Bank of Atlanta, "Wildcat Banking, Banking Panics, and Free Banking in the United States", 1996.](#)

⁹⁹ Fonte: [Banca d'Italia, "ORIGINI \(ITALIANE\) ED EVOLUZIONE DEL CENTRAL BANKING".](#)

¹⁰⁰ Non è casuale che, a pochi anni dalla creazione della Banque de France, Napoleone pronunciò questa frase: "La Banca non appartiene solo agli azionisti, ma anche allo Stato, che le dà il privilegio di battere moneta... Voglio che la Banca sia nelle mani del Governo quanto basta e non troppo. Non chiedo di prestarle denaro, ma di fornirle delle agevolazioni...".

al potere politico ha caratterizzato l'attività delle banche centrali fin dalla loro istituzione¹⁰¹. Dall'Ottocento fino allo scoppio della Grande guerra l'operato delle banche centrali, nello stampare moneta per finanziare (attraverso prestiti) le spese dei governi, era limitata da un vincolo istituzionale, introdotto nel corso dei secoli: il cosiddetto "Gold standard". Poiché, almeno in linea di principio, le banconote potevano essere convertite in oro, le banche centrali, a fronte della quantità di moneta stampata, avevano l'obbligo di dover mantenere una riserva in oro. Questo sistema di finanziamento del deficit pubblico (attraverso la creazione di moneta), sospeso durante il primo conflitto mondiale per la necessità di finanziare le spese belliche, fu anche una causa fondamentale degli episodi di iperinflazione verificatisi dopo la Prima guerra mondiale, come accaduto in Germania, durante la Repubblica di Weimar¹⁰². Alla conferenza di Bretton Woods, nel 1944, sul finire della Seconda guerra mondiale, le principali potenze mondiali stabilirono che un ritorno al precedente sistema era anacronistico. L'inflazione degli anni Settanta (legata agli shock petroliferi e alle politiche monetarie troppo espansive condotte dagli Stati Uniti, a partire dalla seconda metà degli anni sessanta, per consentire il finanziamento dei crescenti fabbisogni dello stato) e gli sviluppi nella teoria macroeconomica, riaccessero il dibattito su come la politica monetaria dovesse essere condotta, aggiungendo un ulteriore tassello alla complessa evoluzione del rapporto tra il potere politico (lo stato o il sovrano) e la banca centrale. Alla fine, il modello prevalente che s'impose, come risposta al disordine monetario generatosi alla fine degli anni Sessanta e all'ondata inflazionistica del decennio successivo, fu quello che ha portato all'indipendenza delle banche centrali dallo stato¹⁰³. Durante questi decenni turbolenti, tra i Paesi che riuscirono a mantenere livelli di inflazione relativamente bassi figurava la Germania, dove per volontà delle decisioni prese dagli Alleati dopo la fine della Seconda guerra mondiale, la banca centrale (Bundesbank) era indipendente dal potere politico dello stato tedesco. Durante il periodo post-bellico, le forze di occupazione alleate nazionalizzarono il sistema bancario, creando La Bank deutscher Länder (Banca dei Länder tedeschi), successivamente sostituita nel 1957 dalla Bundesbank, come istituto bancario indipendente, ma sottoposto al controllo della Commissione bancaria degli Alleati¹⁰⁴. Quando gli americani e gli inglesi abbandonarono il controllo delle zone occupate, l'istituto mantenne la propria indipendenza con il compito principale di garantire la stabilità del marco tedesco. L'indipendenza della banca centrale tedesca, assieme ai bassi livelli di inflazione degli anni '70 in Germania, suggerì il paradigma da seguire. Anche i recenti sviluppi della teoria economica portarono nella stessa direzione, concludendo che l'indipendenza delle banche centrali dal potere politico avrebbe facilitato la stabilità dei prezzi. In generale, sul finire degli anni Settanta una serie di studi, con modelli analitici, dimostravano come i governi, alla ricerca del consenso politico immediato (in prossimità di un'elezione), tendevano sistematicamente ad abusare del potere di creare moneta, ad esempio stampandone una quantità in eccesso per finanziare le spese pubbliche. Tuttavia, però, queste distorsioni generavano un'inflazione elevata

Fonte: PLESSIS Alain, "LA BANQUE DE FRANCE, UNE DES GRANDES INSTITUTIONS NAPOLÉONIENNES", Napoleon.org

¹⁰¹ Fonte: C. Cottarelli, "Chimere: sogni e fallimenti dell'economia", 2023.

¹⁰² Fonte: [ilSole24ore](http://ilSole24ore.com), "L'inflazione è una droga: lezione che ancora oggi viene da Weimar", 2023.

¹⁰³ Fonte: C. Cottarelli, "Chimere: sogni e fallimenti dell'economia", 2023.

¹⁰⁴ Fonte: Deutsche Bank, "Deutsche Bank from 1870 until today: Rooted in Germany – global from the beginning".

all'interno dell'economia, con tutti i risvolti negativi che ne conseguono¹⁰⁵. Dunque, gli sviluppi teorici e l'evidenza empirica del caso della Bundesbank giungevano alla stessa conclusione: aumentare l'indipendenza della banca centrale dal potere dello stato per liberarsi dall'inflazione. A partire dall'inizio degli anni Ottanta si sviluppò e prese il sopravvento, in quasi tutte le economie avanzate e in parte del resto del mondo, un nuovo modello di gestione della politica monetaria. Per la prima volta nella storia economica mondiale, lo stato, attraverso una apposita legislazione, decise di rinunciare al controllo sulla quantità di moneta stampata (e il conseguente livello dei tassi di interessi) a favore dell'indipendenza della banca centrale nel condurre il proprio operato. In tal modo venne deciso di affidare a dei tecnici - economisti ed esperti di finanza - non eletti e indipendenti dalla politica (i cosiddetti tecnocrati), le scelte in campo monetario, e, tipicamente, con il compito di mantenere bassi i livelli di inflazione. Ciò segnò l'inizio dell'età delle banche centrali¹⁰⁶. Da qui, per completare il quadro, nacque anche la necessità, con una evoluzione legislativa nei vari paesi, di definire meglio, sotto il vincolo di un mandato (fissato per legge), l'operato della banca centrale e la responsabilità ex post per le proprie azioni, allo scopo di aumentarne la legittimità. La nuova legislazione sulle banche centrali si basava su tre principi fondanti:

- I. La definizione, sancita per legge, di un chiaro obiettivo per la banca centrale, ovvero un mandato. Tale obiettivo riguarda il mantenimento della stabilità dei prezzi¹⁰⁷, tipicamente inteso come un basso tasso di inflazione annua, spesso fissato non superiore al 2%¹⁰⁸.
- II. L'indipendenza della banca centrale nelle modalità con cui perseguire il proprio mandato conferitole per legge. Questa indipendenza è caratterizzata da diverse componenti, ma tra tutte due punti sono i più rilevanti. Punto primo, viene sancito esplicitamente che lo stato, nell'espressione del suo governo, deve astenersi dal dare istruzioni alla banca centrale¹⁰⁹. Punto secondo, la banca centrale non può concedere credito al governo (attraverso prestiti diretti dalle banche centrali allo stato, compresi l'acquisto di titoli di stato alla loro emissione). Tuttavia, non viene vietato l'acquisto di titoli di stato

¹⁰⁵ La teoria secondo cui al governo, per diversi motivi, conviene cercare di sorprendere famiglie e imprese con l'inflazione prese il nome di 'time inconsistency theory' (1977), associata al lavoro di F. Kydland e E. Prescott, vincitori del premio Nobel per l'economia nel 2004. Secondo questa teoria esiste una incoerenza temporale tra promesse e decisioni prese del governo. Fonte: Treccani, "Kydland, Finn".

¹⁰⁶ Fonte: C. Cottarelli, "Chimere: sogni e fallimenti dell'economia", 2023.

¹⁰⁷ Tuttavia, tra un paese e l'altro, sono presenti diverse varianti con cui tale obiettivo dovesse essere perseguito, come, ad esempio, l'orizzonte temporale, o in combinazione al raggiungimento di altri obiettivi. Questo è il caso della Federal Reserve (FED), che nel perseguire i propri obiettivi, aventi tutti la medesima importanza (ovvero non è prevista alcuna gerarchia), ha anche il raggiungimento del massimo livello di occupazione. Fonte: Treccani, "Federal Reserve (FED)".

¹⁰⁸ Come sancito dall'articolo 127, paragrafo 1, del Trattato sul funzionamento dell'Unione europea, che vincola la BCE dal mandato primario della stabilità dei prezzi. Poiché questo trattato non fornisce una definizione precisa di ciò che si intende per mantenere la stabilità dei prezzi, spetta alla strategia di politica monetaria della BCE definire le modalità di attuazione. Fonte: Banca d'Italia, "Una panoramica della strategia di politica monetaria della BCE", 2021.

¹⁰⁹ Ad esempio, l'Articolo 7 (Indipendenza), CAPO III (ORGANIZZAZIONE DEL SEBC) dello statuto della BCE recita "[...] nell'esercizio dei poteri e nell'assolvimento dei compiti e dei doveri loro attribuiti dal trattato e dal presente statuto, né la BCE, né una banca centrale nazionale, né un membro dei rispettivi organi decisionali possono sollecitare o accettare istruzioni dalle istituzioni o dagli organi comunitari, dai governi degli Stati membri né da qualsiasi altro organismo. Le istituzioni e gli organi comunitari nonché i governi degli Stati membri si impegnano a rispettare questo principio e a non cercare di influenzare i membri degli organi decisionali della BCE o delle banche centrali nazionali nell'assolvimento dei loro compiti". Fonte: BCE, "PROTOCOLLO SULLO STATUTO DEL SISTEMA EUROPEO DI BANCHE CENTRALI DELLA BANCA CENTRALE EUROPEA", 2002.

sul mercato secondario, tradizionalmente un canale fondamentale di intervento delle banche centrali per introdurre moneta nell'economia (e che ha caratterizzato le strategie di politiche monetarie delle Banche centrali nell'ultimo decennio)¹¹⁰. Però, attraverso l'acquisto, sul mercato secondario, di titoli la banca centrale diventa de facto un creditore dello stato. La proibizione (simbolica) di prestiti diretti è quindi un modo per sancire l'indipendenza della banca centrale dallo stato, visto che in passato è stata la principale modalità con cui i governi beneficiavano dell'azione della banca centrale, prendendo prestiti che, a scadenza, sarebbero stati invariabilmente rinnovati¹¹¹.

- III. Accountability (o rendicontabilità), ovvero l'obbligo per banca centrale di essere chiamata a rendere conto del proprio operato e delle conseguenze delle proprie azioni. Questo concetto si manifesta in diverse forme. Più in generale, vengono introdotti vincoli di trasparenza nelle azioni delle banche centrali, una componente essenziale per dimostrare la propria efficacia e la propria responsabilità sociale. Esempi di trasparenza adeguata sono l'obbligo di pubblicazione dei verbali delle riunioni in cui vengono prese le principali decisioni di politica monetaria, la risposta alle richieste dei legislatori, la pubblicazione di report tecnici dettagliati, gli incontri con i ministri delle Finanze e la convocazione di conferenze stampa¹¹². Tuttavia, questa caratteristica risulta essere quella meno evidente e sviluppata, perché i cittadini continuano a percepire le banche centrali (e i tecnocrati) come appartenenti ad una particolare casta in grado di prendere decisioni riguardanti la vita quotidiana senza poi doverne dar conto¹¹³.

Per molti paesi, soprattutto nelle economie avanzate, il processo di concessione dell'indipendenza della banca centrale è stata realizzato in modo sostanziale e non solo puramente formale, causando talvolta tensioni con i governi sulla gestione della politica monetaria¹¹⁴. Dagli inizi degli anni Ottanta, il modello della banca centrale indipendente, con il vincolo di mandato di mantenere l'inflazione su bassi livelli, si è espanso rapidamente in tutto il mondo (compresa l'eurozona, coinvolgendo sia la BCE che le singole banche centrali nazionali, Banca d'Italia compresa), tant'è che, nel 2018, secondo alcune stime, su poco più di 200 nazioni, il numero di banche centrali indipendenti era superiore alle 150 unità¹¹⁵. L'ampia diffusione di questo nuovo paradigma è stata accompagnata, nella maggior parte dei paesi del mondo, da una graduale riduzione dei livelli di inflazione nel

¹¹⁰ Si tratta del cosiddetto quantitative easing (QE), ovvero la politica dell'acquisto di titoli di stato da parte della banca centrale europea all'interno del programma APP (Asset Purchase Programme). Fonte: [Ansa, "Bce: fine degli acquisti dei bond dal 1 luglio", 2022.](#)

¹¹¹ Una decisione, nell'estate del 1981, che in Italia verrà successivamente ricordata nei testi di storia economica e di saggistica politica come il "divorzio", consensuale, tra Tesoro e Banca d'Italia. Fonte: [IlSole24ore, "Il divorzio tra Tesoro e Bankitalia che cambiò la politica monetaria", 2021.](#)

¹¹² Fonte: [IMF, "Central Bank Accountability, Independence, and Transparency", 2019.](#)

¹¹³ Fonte: C. Cottarelli, "Chimere: sogni e fallimenti dell'economia", 2023.

¹¹⁴ Come accaduto, ad esempio, in Turchia, dove, sebbene la banca centrale sia indipendente, in diverse occasioni le decisioni del presidente Erdogan sono state in grado di influenzare l'azione e l'intervento della banca centrale, causando livelli di inflazione elevati. Fonte: [The Guardian, "Turkish central bank raises interest rates to 15% after two-year freeze", 2023.](#) Oppure, come nel 2019, con le esternazioni dell'ex presidente americano Trump, contro la FED per l'insufficiente taglio dei tassi di interesse. Fonte: [CNBC, "Trump rails against Powell a day after the Fed cuts rates for a third time this year", 2019.](#)

¹¹⁵ Fonte: [Norges Bank, "Central Bank Independence – What We Know and What We Don't", 2021.](#)

corso degli anni Ottanta (rimasta quasi sempre su livelli molto contenuti, anche in quelle economie avanzate dove in passato l'inflazione era particolarmente alta) e da una sostanziale stabilità dei prezzi negli anni Novanta e nei primi Duemila. Molti, tra cui diversi studi empirici, attribuivano all'indipendenza delle banche centrali questo successo nel contenere l'inflazione su bassi livelli per più di un quarto di secolo¹¹⁶. La politica monetaria, liberata dalle pressioni politiche (condizionate dal ciclo elettorale), affidata ai tecnocrati, non influenzata da obiettivi di breve periodo, era stata in grado di raggiungere un'inflazione bassa e, guardando nel lungo periodo, al benessere dell'economia e alla stabilità dei prezzi, senza costi rilevanti in termini di occupazione, come strumento per raggiungerlo. Il modello stava funzionando e l'idea di una valuta stabile, affidando la creazione di moneta alle conoscenze dei burocrati (raggiungendo così l'obiettivo di garantire la stabilità monetaria) sembrava così essersi realizzato. Tuttavia, non mancarono pareri discordanti, perché la concessione di un potere così ampio nelle mani delle banche centrali suscitò forti dibattiti. Non appariva corretto e democratico, secondo critiche di natura forse più politica, assegnare una tale forza a un gruppo di economisti ed esperti di finanza non eletti. Ma fu la crisi finanziaria del 2008 a rappresentare lo zenit delle banche centrali indipendenti¹¹⁷. In questo contesto il 'nuovo' modello mostrò le proprie capacità e la propria potenza di fuoco, in termini di sostegno all'economia. La crisi globale del 2008 gettò l'economia mondiale in recessione paragonabile a quella del 1929. Per affrontare ciò, contrariamente agli eventi di inizio '900, le banche centrali intrapresero una politica monetaria molto espansiva, aiutando gli stati ad aumentare il proprio deficit pubblico (differenza tra spesa pubblica ed entrate dello stato), indebitandosi per sostenere la domanda dell'economia e quindi la produzione¹¹⁸. Capacità che una banca centrale subordinata al potere politico non avrebbe avuto, poiché l'eccessiva creazione di moneta da parte dello stato, per finanziare il proprio deficit, rispetto alle reali necessità dell'economia avrebbe causato un aumento delle aspettative inflazionistiche, una fuga dalla moneta e disordine finanziario. Però se a stampare moneta e a garantire che la quantità immessa nell'economia è compatibile con il mantenimento di bassi livelli di inflazione è un istituto centrale lo scenario è differente, meno destabilizzante. Ciò che può sembrare una sottile differenza, non lo è in termini di percezione. Questo è quanto avvenne durante la crisi economica e finanziaria nel 2008, quando, coerentemente con il proprio mandato di mantenere bassa l'inflazione (evitando una deflazione), le banche centrali, non già sulla base di pressioni politiche, ma di analisi tecniche oggettive, decisero che tale contesto di recessione giustificava l'immissione nell'economia di una grande quantità di moneta, senza la quale la domanda di beni e servizi sarebbe stata troppo bassa. In sintesi, i banchieri centrali potevano fare quello che i governi, o una banca centrale ad essi sottomessa, non poteva più fare: finanziare livelli elevatissimi di deficit pubblico, diventavano così creditori dello stato per massicci importi, creando moneta, senza, tuttavia, perdere credibilità e il controllo del livello dei prezzi e delle aspettative inflazionistiche. Le principali banche centrali decisero di intervenire,

¹¹⁶ Fonte: C. Cottarelli, "Chimere: sogni e fallimenti dell'economia", 2023.

¹¹⁷ Fonte: C. Cottarelli, "Chimere: sogni e fallimenti dell'economia", 2023.

¹¹⁸ Merito dei macroeconomisti moderni, a partire J. M. Keynes, aver chiarito che, in presenza di una profonda recessione, quando si manifestano carenze di domanda aggregata, il livello di disoccupazione si allontana dalla piena occupazione e le famiglie non hanno risorse sufficienti per acquistare i beni che le imprese producono, diventa necessario, tramite politiche monetarie e/o fiscali espansive, l'intervento pubblico a sostegno della domanda, aumentando il proprio deficit. Fonte: Treccani.

immettendo una valanga di moneta per finanziare i deficit pubblici e, quindi, ad alimentare il sostegno dello stato nell'economia, con i programmi di quantitative easing (QE)¹¹⁹, nuova espressione per indicare pratiche antiche: la compravendita di titoli di stato già in circolazione sul mercato secondario. Per effetto di questi programmi il bilancio delle banche centrali si ampliò enormemente¹²⁰: l'attivo cresceva in conseguenza dell'acquisto di titoli di stato, mentre il passivo grazie all'emissione di banconote e all'aumento dei depositi delle banche commerciali presso l'istituto centrale. L'incredibile quantità di moneta immessa nell'economia, senza che questa causasse un'ondata inflazionistica, rifletté, assieme ad altri fattori¹²¹, la credibilità del modello della banca centrale indipendente. Tuttavia, nonostante il successo raggiunto nel precedente decennio (2010-2020) nel sostenere l'economia, proteggendola da crisi e mantenendo un tasso di inflazione basso, le critiche all'azione delle banche centrali si sono però intensificate negli ultimi due anni, a causa della crisi di pandemia di covid, peggiore di quella del 2009. Con il crollo del PIL mondiale, i paesi avevano ancora necessità, come nella precedente crisi, di aumentare il proprio deficit pubblico per sostenere l'economia. E, come nella crisi del 2009, le banche centrali introdussero nuovi e massicci programmi di acquisto di titoli di stato¹²². Nonostante la rapida ripresa, con un'iniziale basso livello di inflazione, nel corso del 2021, i prezzi iniziarono ad aumentare velocemente, raggiungendo tassi di inflazione che non vedevano da trent'anni per le economie avanzate¹²³, sorprendendo tutti (banchieri centrali inclusi). Soltanto il perdurare dell'inflazione¹²⁴ ha costretto la FED e la BCE (le due principali banche centrali del mondo) a rivedere le proprie politiche, invertendo la propria posizione, aumentando i tassi di interesse¹²⁵. Ad Oggi, l'indipendenza delle banche centrali appare più incerta. La reazione ritardata e limitata delle banche centrali (dovuta all'oggettiva situazione anomala affrontata) ha

¹¹⁹ A seguito del celebre discorso "whatever it takes", tra gli strumenti innovativi nella politica economica europea, introdotti dall'allora presidente della BCE, M. Draghi, per abbassare le pressioni sull'Europa e sull'euro, a seguito della crisi dei mutui subprime, il QE ha consentito di sostenere il mercato dei titoli pubblici europei, dando la possibilità di finanziare politiche di investimento e ridurre la disoccupazione. Fonte: [IISole24ore, "L'era Draghi, ecco le 18 mosse che hanno salvato l'euro"](#).

¹²⁰ Fonte: [Università degli studi di Firenze: "Ruolo, responsabilità, azioni della Banca Centrale nella "lunga" crisi", Lectio Magistralis di I. Visco, governatore della banca d'Italia, 2013.](#)

¹²¹ Tra cui una nuova regolamentazione bancaria più stringente, con regole più aspre sulla quantità di capitale proprio le banche dovessero detenere, per aumentare la capacità di resistenza degli istituti a simili shock. Fonte: [D. Duffie, "la regolamentazione del settore bancario dopo la crisi e la liquidità dei mercati finanziari", Banca d'Italia, 2017.](#)

¹²² In particolare, in Europa la Banca centrale europea avviò un nuovo programma di QE, chiamato Pandemic Emergency Purchase Programme (PEPP). Questo programma da solo iniettò nell'economia dell'eurozona oltre 1,8 trilioni di euro, superiore al 10% dell'intero Pil EU. Fonte: [VoxEU, "The ECB's asset purchase programme granted debt sustainability in the pandemic. Its termination should not derail it", 2022.](#)

¹²³ L'inflazione negli Stati Uniti, ha raggiunto un picco del 9,1% nel giugno 2022, il più grande aumento dal novembre 1981. Fonte: [Reuters, "US consumer price increases slow; underlying inflation sticky", 2023.](#) Mentre nell'UE l'inflazione ha raggiunto il massimo storico del 10,6% nell'ottobre 2022. Fonte: [VoxEU, "Prospects for euro area inflation in 2023", 2023.](#)

¹²⁴ I ritardi nell'intervento della Fed e della BCE furono dovuti al fatto che, almeno inizialmente, entrambe le banche centrali consideravano l'aumento dell'inflazione come un fenomeno temporaneo dovuto a motivi specifici e che si sarebbe corretto da solo. Nell'estate del 2021, J. Powell, presidente della Fed, dichiarava che l'inflazione negli Stati Uniti fosse temporanea e non c'era l'urgenza nell'aumentare i tassi di interesse. Fonte: [Reuters, "Why Fed's Powell still thinks high inflation is 'temporary', 2021.](#) Ancora nel settembre dello stesso anno, la presidente della BCE, Christine Lagarde, dichiarava: "Siamo fermamente convinti, e sono fiduciosi, che l'inflazione diminuirà nel 2022". Fonte: [Reuters, "ECB likely to avoid a long-term commitment in December -Lagarde", 2021.](#)

¹²⁵ A seguito dell'aumento dei tassi di interesse di riferimento dalla Fed, nel luglio del 2022, la BCE ha preso la decisione di un primo aumento dei tassi dopo più di un decennio. Fonte: [Open, "La Bce alza i tassi di interesse dopo 11 anni \(come chiesto dai falchi\). Ma c'è il via libera allo scudo anti-spread senza limiti", 2022.](#)

sollevato opposizioni, da un lato per la ripresa dell'inflazione, dall'altro per i continui aumenti dei tassi di interesse. Poiché queste ultime, dall'inizio del 2021, sembrano aver fallito nel loro scopo principale: qual è ora il futuro delle banche centrali? A chi spetterà il potere di creare moneta?

CAPITOLO I – LE CRIPTOVALUTE

Bitcoin: un sogno anarchico

Se è vero che, nel corso degli ultimi anni, i sistemi di pagamento sono diventati sempre più elettronici e digitalizzati, più recentemente, si è sviluppato un ulteriore cambiamento tecnologico/istituzionale - con l'ambizione di trasformare radicalmente la concezione della moneta e il modo in cui vengono effettuati i pagamenti - con l'avvento delle cosiddette criptovalute¹²⁶. Sebbene non facciano ancora integralmente parte della nostra vita quotidiana (almeno non per la maggioranza delle persone), che continua ad essere dominata dalla presenza delle monete tradizionali, gli investimenti e le transazioni effettuate in criptovalute sono ormai diventate una consuetudine comune per molti, giovanissimi compresi¹²⁷. Le criptovalute nascono da un sogno: l'aspirazione a realizzare "l'utopia anarchica di una moneta stabile e libera dal controllo pubblico"¹²⁸ e, dunque, indipendente dal potere delle banche (sia di quelle Centrali sia dal sistema bancario tradizionale) e dello stato, che, attraverso la regolamentazione, controlla il sistema finanziario. Gli ideatori delle criptovalute, si sono domandati il perché continuare ad avere un sistema monetario basato sulla fiducia, in cui quest'ultima è stata spesso tradita sia dalle banche centrali che da quelle commerciali. Infatti, in diverse occasioni le banche centrali hanno perso il controllo del valore della moneta (emettendone una quantità eccessiva, causando inflazione) e le banche commerciali non hanno saputo gestire correttamente le risorse affidate (causando perdite ai depositanti e creditori), minando così il funzionamento e la credibilità stessa del sistema. Ma, oltre al problema della fiducia, secondo i creatori di queste valute virtuali, non vi è solamente una questione di interesse economico (derivante dal signoraggio), ma soprattutto un tema di privacy. Un sistema di pagamenti per la gran parte fondato sul sistema bancario tradizionale non è anonimo, poiché è possibile tracciare qualsiasi movimento e/o transazione degli utenti. Dunque, sempre secondo i padri fondatori delle criptovalute, per mantenere la privacy è necessario liberarsi dalle banche e, quindi, in ultima istanza, dal potere politico¹²⁹. Negli ultimi 15 anni, le criptovalute si sono evolute da una proposta tecnologica di nicchia per i pagamenti peer-to-peer a una classe di attività finanziarie scambiate da milioni di utenti in tutto il mondo¹³⁰. Ad oggi esistono migliaia di criptovalute nel mondo, tra cui Ethereum, Litecoin e Ripple. Ma nel parlarne e approfondire il loro funzionamento è doveroso fare riferimento alla loro capostipite, il Bitcoin; la prima criptovaluta ad essere mai

¹²⁶ A onor del vero, le criptovalute dovrebbero essere più correttamente chiamate cripto-asset, in quanto tali strumenti non sono in grado di svolgere contemporaneamente le tre funzioni fondamentali della moneta. Fonte: [Banca d'Italia, "Technological progress and institutional adaptations: the case of the central bank digital currency \(CBDC\)", Occasional Papers 690, 2022.](#)

¹²⁷ Secondo il recente report pubblicato dall' Organismo Agenti e Mediatori (Oam), sono quasi 700 mila gli italiani che, nel primo trimestre del 2023, detenevano criptovalute per un ammontare complessivo di poco più di 1 miliardo di euro in valute virtuali (un portafoglio del valore di 1545 euro per ciascun cliente). Dai dati risulta che il 65% degli investitori è un under 40 (con la fascia d'età compresa tra i 18 e i 29 anni a rappresentare la quota maggiore, pari al 40%), mentre solo il 5% ha più di sessant'anni. Fonte: [Milano Finanza, "Oam, sono 690.000 gli italiani che detengono criptovalute per poco più di 1 miliardo di euro", 2023.](#)

¹²⁸ Fonte: [F. Panetta, "For a few cryptos more: the Wild West of crypto finance", BCE speech, 2022.](#)

¹²⁹ Fonte: C. Cottarelli, "Chimere: Sogni e fallimenti dell'economia", Feltrinelli, 2023.

¹³⁰ Fonte: [BIS, "Crypto trading and Bitcoin prices: evidence from a new database of retail adoption", 2023.](#)

stata creata, la più diffusa e famosa al mondo, nonché quella che tuttora è la più grande criptovaluta per capitalizzazione di mercato, arrivata a raggiungere gli 1,10 trilioni di dollari nel 2021¹³¹.

La nascita del Bitcoin risale ad un periodo storico molto particolare, alla fine del 2008, a soli due mesi di distanza dal fallimento della Lehman Brothers, durante la crisi finanziaria globale, in cui le politiche monetarie adottate, giudicate insufficienti e inadeguate a superare la crisi, seminarono una diffusa e crescente sfiducia nei confronti del sistema bancario, delle istituzioni finanziarie e dei governi coinvolti¹³². L'affascinante storia del Bitcoin ha inizio contestualmente con la pubblicazione del Whitepaper intitolato "Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System"¹³³, firmato Satoshi Nakamoto, probabile pseudonimo di uno o meglio di un gruppo di sviluppatori di software (le cui identità non sono ancora state confermate)¹³⁴, in cui viene creato il codice sorgente di un sistema per le transazioni digitali, dove l'emissione di nuove unità e la convalida dei trasferimenti di proprietà delle unità esistenti è "completamente decentralizzata, senza server o autorità centrali". Nel documento viene dunque descritto il concetto di una moneta privata e decentralizzata, che sfrutta una rete informatica peer-to-peer per facilitare un "sistema per le transazioni elettroniche che non si basa sulla fiducia" di terze parti (come ad esempio una banca). Il successivo evento significativo nella storia della criptovaluta è stato il mining del primo blocco di Bitcoin (BTC), noto come "blocco genesi" o "blocco 0". L'estrazione di questo primo blocco, il 3 gennaio 2009 (tre mesi dopo la pubblicazione del whitepaper), segnò l'inizio ufficiale del sistema Bitcoin¹³⁵. A distanza di soli due anni dalla creazione del primo blocco, il Bitcoin è passato da avere un prezzo pari a zero, nel 2009, a raggiungere il valore di 1 dollaro nel febbraio del 2011¹³⁶. Da allora, le quotazioni del Bitcoin sono state protagoniste di una rapida crescita arrivando, nel novembre del 2021, a raggiungere il picco di valore di 69.000 dollari¹³⁷. A livello globale, si stima che, rispetto ai 5 milioni del 2016, oltre 220 milioni di persone possedessero una criptovaluta nel 2021¹³⁸.

Il Bitcoin, dunque, contrariamente alle banconote, non rappresenta una passività della banca centrale, ma neppure una passività delle banche commerciali, come i depositi. La criptovaluta non ha alcun corso legale, e cioè lo Stato non obbliga cittadini, famiglie e imprese ad accettare i bitcoin nelle transazioni e per il regolamento dei propri debiti. Infatti, il Bitcoin viene accettato su base volontaria, utilizzando procedure sulle

¹³¹ Fonte: [Coinmarketcap](#).

¹³² Fonte: [The New York Times](#), "Has Bitcoin Benefited From the Banking Crisis? Not in the Way Its Fans Hoped", 2023.

¹³³ Fonte: [Satoshi Nakamoto](#), "Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System", 2008.

¹³⁴ Fonte: [Business Insider](#), "Who is Satoshi Nakamoto? Crypto fans just celebrated the bitcoin inventor's birthday and his legend is as mysterious as ever", 2023.

¹³⁵ Il blocco Genesis è stato semplicemente il primo blocco di bitcoin (BTC) a essere estratto, è diverso dagli altri blocchi successivi in quanto non fa riferimento a una transazione precedente, ma soltanto alla distribuzione di una ricompensa di 50 BTC per il mining del blocco. Tutt'oggi i miners vengono ricompensati, anche se la ricompensa è scesa a 6,25 Bitcoin. Il primo blocco venne estratto da Satoshi Nakamoto che incluse un messaggio all'interno delle righe standard di dati allegato al blocco. Il messaggio faceva riferimento ad un titolo del quotidiano britannico The Times - "Chancellor on brink of second bailout for banks" (Il cancelliere sull'orlo del secondo salvataggio delle banche) 03/Gennaio/2009 - dimostrando così la data esatta del mining del primo blocco di Bitcoin. Fonte: [Nasdaq](#), "The Genesis Block: The First Bitcoin Block", 2023.

¹³⁶ All'epoca questo traguardo rappresentò un valore simbolico, poiché di fatto la criptovaluta raggiunse in quel momento la parità con il dollaro americano. Fonte: [Investopedia](#), "Bitcoin's Price History", 2023.

¹³⁷ Fonte: [Coinmarketcap](#).

¹³⁸ Fonte: [BIS](#), "Crypto trading and Bitcoin prices: evidence from a new database of retail adoption", 2023.

quali non c'è alcun controllo o garanzia da parte di un'istituzione centrale pubblica. Un (presunto) vantaggio dei Bitcoin - condiviso anche dalle altre criptovalute - è che l'intervento e la necessaria fiducia in organismi come la banca centrale e le banche commerciali (e nella solidità di queste ultime), alla base del sistema di pagamento sicuro, viene sostituita da un sistema crittografico gestito da individui idealmente posti su un piano di parità: i nodi del database collegati tra loro, senza la presenza di server centralizzati¹³⁹. Dunque, il vantaggio delle criptovalute risiede nell'utilizzo della tecnologia per superare il (doppio) problema di fiducia che affligge le monete tradizionali; fiducia nelle banche centrali, che emettono moneta, e nel sistema bancario tradizionale, che interviene nel sistema dei pagamenti. Fiducia che può essere abusata. Proprio questo era il sogno dei fondatori delle criptovalute: l'ambizione di avere un sistema monetario completamente decentralizzato e che permettesse, senza il bisogno di intermediari, di effettuare transazioni bilaterali fra le persone¹⁴⁰. Inoltre, sempre secondo i sostenitori delle criptovalute, l'assenza di intermediazione, oltre a minimizzare i costi di transazione, avrebbe consentito di restituire il diritto alla privacy, privato dal graduale passaggio dal contante alla moneta elettronica, liberando, attraverso transazioni criptate e pagamenti in criptovalute, gli individui dal controllo delle istituzioni¹⁴¹. E, in effetti, l'idea di un sistema monetario privo di intermediari precede la nascita delle criptovalute. Sebbene il Bitcoin sia nato nel lontano 2008, il seme che gli avrebbe dato vita, anticipando alcuni dei suoi pilastri e delle sue ambizioni fondamentali, era già germogliato nei decenni precedenti¹⁴². Infatti, già a cavallo tra la fine degli anni Ottanta e l'inizio degli anni Novanta, con la nascita dei personal computer e l'espansione dell'industria informatica (e quasi un decennio prima dell'invenzione della rivoluzionaria tecnologia 'world wide web'), iniziarono anche a diffondersi i primi timori relativi alla privacy e alla protezione dei dati, con critiche riguardanti la pervasiva raccolta e archiviazione dei dati degli utenti. In reazione a questi pericoli, rischi di abusi e preoccupazioni, con una impressionante capacità premonitrice, è nato il movimento Cypherpunk. L'intento dei Cypherpunk, un gruppo di alcuni informatici, hacker e attivisti che comunicavano originariamente attraverso una mailing list¹⁴³, era quello di preservare la propria indipendenza e libertà individuale su Internet, comunicando in modo segreto e anonimo per evitare lo spionaggio governativo, la censura e le limitazioni alla libertà di parola. L'ideologia dei Cypherpunk, con una completa sfiducia nei confronti dei governi e dei gruppi economici, al fine di salvaguardare i diritti individuali e far progredire una società più aperta e decentralizzata, sosteneva l'applicazione e la diffusione di robusti metodi di crittografia e di tecnologie in grado di migliorare la privacy e la sicurezza informatica degli account personali¹⁴⁴. Uno dei documenti più rilevanti, che ha predetto il presente in cui viviamo oggi, è stato il celebre

¹³⁹ Fonte: [Banca d'Italia, "Technological progress and institutional adaptations: the case of the central bank digital currency \(CBDC\)", Occasional Papers 690, 2022.](#)

¹⁴⁰ Non a caso, in un passaggio contenuto all'interno del Whitepaper, che annunciava la nascita del bitcoin, Satoshi Nakamoto scrisse: "[...] È necessario un sistema di pagamento elettronico basato sulla prova crittografica anziché sulla fiducia, che consenta ad entrambe le controparti di effettuare transazioni direttamente fra loro senza la necessità di una terza parte di cui fidarsi". Fonte: [Satoshi Nakamoto, "Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System", 2008.](#)

¹⁴¹ Fonte: C. Cottarelli, "Chimere: Sogni e fallimenti dell'economia", Feltrinelli, 2023.

¹⁴² Fonte: [bit2me Academy, "Manifesto criptoanarchico", 2023.](#)

¹⁴³ Tra i cui membri si ipotizza potesse appartenervi anche il padre dei Bitcoin, Satoshi Nakamoto. Fonte: [Cointelegraph, "Did Young Satoshi Nakamoto Write This 1999 Cypherpunks Post?", 2020.](#)

¹⁴⁴ Fonte: [Medium, "Crypto Wars & The Cypherpunk Movement", 2023.](#)

“Cypherpunk Manifesto”¹⁴⁵, pubblicato dal matematico Eric Hughes, in cui sostiene: “La privacy è necessaria per una società aperta nell’era elettronica. La privacy non è segretezza. [...] Nella maggior parte dei casi l’identità personale non è rilevante”, aggiungendo “[...] la privacy in una società aperta richiede sistemi di transazione anonimi. Finora il contante è stato il sistema principale. Un sistema di transazione anonimo non è un sistema di transazione segreto. Un sistema anonimo consente agli individui di rivelare la propria identità quando lo desiderano e solo se lo desiderano; questa è l’essenza della privacy. La privacy in una società aperta richiede anche la crittografia”. Pubblicato ufficialmente nel 1993, in questo manifesto – in cui il nome, con un gioco di parole combina il termine “cypher”, ovvero l’elemento centrale del codice di un sistema crittografato, e “punk” che si riferisce alla sottocultura anti-establishment e all’etica del fai-da-te¹⁴⁶ – E. Hughes descrive la fondamentale differenza tra segretezza e privacy, e quanto quest’ultima sia necessaria nell’epoca digitale che si stava aprendo¹⁴⁷. Il lavoro del movimento dei Cypherpunk, attraverso i loro scritti, ebbe un impatto significativo sullo sviluppo di Internet e delle tecnologie che ne sono alla base tra cui la blockchain, definendo i presupposti che avrebbero guidato l’industria delle criptovalute - a cui molti Cypherpunk parteciparono attivamente allo sviluppo di alcuni di questi progetti - molti anni prima che il Whitepaper di Satoshi Nakamoto venisse pubblicato¹⁴⁸.

Un ulteriore punto rilevante per dimostrare il vantaggio del Bitcoin rispetto alla fiat money tradizionale è la sua politica monetaria. In effetti, una delle caratteristiche principali del Bitcoin (BTC) è la sua limitata e predefinita disponibilità di monete. La quantità di moneta emessa dipende, infatti, dal numero di transazioni (ovvero operazioni di acquisto e vendita) effettuate in BTC: al crescere delle transazioni aumenta la quantità di Bitcoin in circolazione. Dunque, non c’è alcun rischio che venga creata moneta in eccesso rispetto alle necessità per effettuare le operazioni di pagamento. Ciò permette di superare il ‘tallone d’Achille’ della moneta tradizionale: il possibile abuso nel generare potere d’acquisto, ovvero il rischio che una Banca Centrale stampi troppa moneta rispetto ai reali bisogni dell’economia¹⁴⁹. L’inventore del Bitcoin, Nakamoto, come scelta progettuale, ha inserito nel protocollo della criptovaluta un tetto massimo al numero di monete emesse (che è possibile creare attraverso il processo del mining), limitando l’offerta a una disponibilità totale di 21 milioni di Bitcoin (e, una volta raggiunto questo limite, non ne verranno più creati altri).¹⁵⁰. La ragione per questo limite alla quantità di moneta in circolazione riflette un principio fondamentale dell’economia: il concetto di scarsità.

¹⁴⁵ Fonte: [E. Hughes, “A Cypherpunk's Manifesto”, 1993.](#)

¹⁴⁶ Fonte: [Cointelegraph, “What is cypherpunk?”.](#)

¹⁴⁷ Sempre Hughes, all’interno del “Cypherpunk's Manifesto”, avrebbe scritto di come la crittografia sarebbe diventata un elemento centrale per garantire la prosecuzione del contratto sociale tra stato e cittadini. Fonte: [WIRED, “30 anni fa un gruppo di persone lanciava la prima, grande battaglia per la privacy”, 2022.](#)

¹⁴⁸ Fonte: [Cointelegraph, “What is cypherpunk?”.](#)

¹⁴⁹ “Il problema principale della moneta convenzionale è la fiducia necessaria per farla funzionare. Bisogna avere fiducia che la banca centrale non svaluti la moneta, ma la storia delle valute fiat è piena di violazioni di questa fiducia.” Fonte: C. Cottarelli, “Chimere: Sogni e fallimenti dell’economia”, Feltrinelli, 2023.

¹⁵⁰ Questa cifra è da considerarsi come un “limite asintotico”, perché la rete Bitcoin utilizza operatori aritmetici che arrotondano al numero intero più vicino quando la ricompensa del blocco per la produzione di un nuovo blocco Bitcoin viene divisa in frazioni e viene calcolato l’importo della nuova ricompensa. Questo arrotondamento sistematico per difetto delle ricompense dei blocchi di Bitcoin, è il motivo per cui il numero totale di bitcoin emessi non raggiungerà mai i 21 milioni, ma sarà probabilmente leggermente inferiore. Fonte: [Investopedia, “What Happens to Bitcoin After All 21 Million Are Mined?”, 2023.](#)

Limitando l'offerta, la scarsità del Bitcoin nel tempo aumenta. Infatti, se la domanda cresce, ma l'offerta di moneta rimane fissa, è probabile che anche il valore di ciascun singolo Bitcoin (teoricamente) salga. Questa è la cosiddetta legge della domanda e dell'offerta. Inoltre, questo limite alla fornitura - che fissa l'offerta di moneta - garantisce che il Bitcoin sia un bene scarso, rendendolo immune da pressioni inflazionistiche. La natura deflazionistica del Bitcoin assicura che non possa essere soggetto a manipolazione, come le valute tradizionali, delle Banche Centrali che stampando una quantità di moneta in eccesso provocano il rischio di inflazione (cioè la diminuzione del potere d'acquisto di una divisa dovuta all'aumento della propria offerta)¹⁵¹. Infine, la data prevista per questo scenario è anche prevedibile nel tempo. Si stima che il raggiungimento dell'offerta massima del Bitcoin si verificherà nel 2140, momento in cui il processo di estrazione non compenserà più in alcun modo i minatori, che potranno guadagnare solo dalle commissioni sulle transazioni¹⁵². A gennaio 2023, in quel momento, esistevano già oltre 19,3 milioni di Bitcoin, con circa 1,7 milioni di bitcoin rimanenti ancora da estrarre¹⁵³.

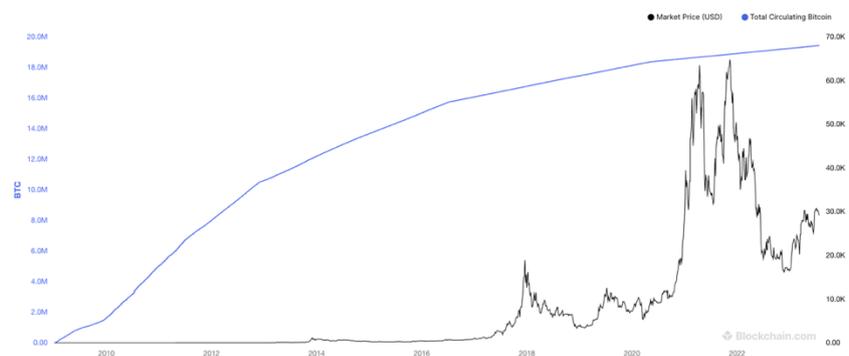


Figura 3: Confronto tra il numero totale di Bitcoin estratti, attualmente in circolazione sulla rete (linea blu), e le quotazioni giornaliere (linea nera). Fonte: blockchain.com

Ma la quantità (nota) totale di bitcoin messi in circolazione ha anche importanti implicazioni per il processo di creazione della criptovaluta. Il Bitcoin è, infatti, una moneta “minabile”, ovvero può essere creata esclusivamente attraverso il mining: il processo con cui vengono create nuove monete e aggiunte alla rete. I cosiddetti “miners” (o minatori) – in analogia con il ruolo dei ‘vecchi’ minatori, i quali attraverso il proprio lavoro estraevano oro da cui venivano coniate le monete metalliche – competono, mettendo a disposizione la capacità computazionale dei propri server collegati ad un network mondiale, per l'estrazione di un nuovo blocco. Una volta che il nuovo blocco viene generato, i Bitcoin vengono introdotti all'interno del sistema come incentivo per il lavoro dei minatori (le uniche entità che per possedere i Bitcoin non devono necessariamente acquistarli cedendo moneta tradizionale). Quindi, attraverso il processo di mining, il numero di Bitcoin in

¹⁵¹ Fonte: [Blockchain Council](https://blockchaincouncil.org), "How Many Bitcoins Are There And How Many Are Left To Mine?", 2023.

¹⁵² Fonte: [Satoshi Nakamoto](https://satoshi.nakamoto.org), "Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System", 2008.

¹⁵³ Fonte: blockchain.com

circolazione aumenta al crescere delle transazioni, grazie al compenso conferito ai miners che rendono possibili tali transazioni. Ma, c'è un altro punto rilevante. Il protocollo Bitcoin prevede che la ricompensa conferita ai minatori e quindi, in ultima istanza, la quantità di moneta emessa, cresca sempre più lentamente all'aumentare delle transazioni, perché il numero di Bitcoin assegnato a ciascun miner per ogni singolo blocco è decrescente col tempo. Infatti, man mano che vengono progressivamente estratti sempre più Bitcoin, la ricompensa del mining e la velocità di creazione di nuovi blocchi si riduce gradualmente. Ciò è dovuto a un elemento chiave della progettazione del protocollo Bitcoin: il meccanismo dell'Halving (dimezzamento)¹⁵⁴. L'*halving*, uno degli eventi più importanti del sistema Bitcoin, riguarda la ricompensa del processo di mining. La regola è che dopo 210.000 blocchi estratti dalla rete – il che si verifica all'incirca ogni quattro anni¹⁵⁵ – il compenso (ovvero il numero di Bitcoin) dato ai miner per l'elaborazione delle transazioni, dovuta alla generazione di un nuovo blocco, viene dimezzata. Ogni volta che si verifica un evento di halving la ricompensa viene ridotta del 50%. Questo evento è chiamato halving perché appunto dimezza la velocità di estrazione di nuove monete e quindi la quantità disponibile di Bitcoin offerta ad ogni nuova immissione in circolazione¹⁵⁶. Quando è stato creato il Bitcoin, nel 2009, l'incentivo iniziale di nuovi bitcoin conati era di 50 BTC per blocco, ma da allora la ricompensa è stata dimezzata più volte nel corso del tempo. Ad oggi, il Bitcoin è stato caratterizzato da tre eventi di halving, che ne hanno ridotto l'incentivo a i) 25 BTC nel 2012; ii) 12,5 BTC nel 2016; fino ad arrivare all'attuale iii) 6,25 BTC nel 2020. Il prossimo dimezzamento a 3,125 Bitcoin per blocco è previsto per il 2024¹⁵⁷. L'evento di halving è particolarmente significativo, perché contrassegna una ulteriore riduzione del tasso di produzione di nuovi token, avvicinandosi alla disponibilità massima di Bitcoin. Questo processo, il cui impatto sarà sempre minore, continuerà finché che l'incentivo per i miners si avvicinerà allo zero¹⁵⁸. Infatti, l'ultimo halving è previsto per il 2140, quando il numero di bitcoin in circolazione raggiungerà l'offerta massima di 21 milioni (anche se attualmente circolano già 19 milioni BTC). Raggiunto il limite massimo alla quantità di Bitcoin disponibili, per garantire che i minatori siano ancora incentivati a partecipare e a mantenere il funzionamento della rete, verranno ricompensati con le commissioni per l'elaborazione delle transazioni (sufficienti a coprire i costi operativi e ad un livello tale da rendere possibile l'utilizzo della criptovaluta come riserva di valore o per le transazioni quotidiane). Quindi, fin dalla loro introduzione, la quantità di Bitcoin in circolazione è aumentata, ma molto meno di quanto sia cresciuto il numero di transazioni effettuate. Ciò significa che, al contrario delle monete tradizionali, il Bitcoin è diventato sempre più raro, aumentando – seppure con forti oscillazioni di prezzo – il proprio valore nel tempo. Il sempre più frequente utilizzo,

¹⁵⁴ Fonte: [Coinbase, "Che cos'è l'halving \(dimezzamento\) dei bitcoin?"](#).

¹⁵⁵ L'algoritmo del processo di mining del Bitcoin è progettato per aggiungere all'offerta nuovi gettoni ogni dieci minuti circa (tempo medio necessario per creare un nuovo blocco). Fonte: [Investopedia, "What Is Bitcoin Halving? Definition, How It Works, Why It Matters" ,2023.](#)

¹⁵⁶ Infatti, il tempo necessario all'estrazione di un Bitcoin è in funzione dell'incentivo per generare un nuovo blocco o dipende dal numero di nuovi monete dato come ricompensa ai miners.

¹⁵⁷ L'*halving* ha importanti implicazioni per la rete di Bitcoin. Poiché ad ogni evento di dimezzamento la ricompensa per i minatori diventerà sempre più piccola, ciò potrebbe portare ad una maggiore concentrazione del mercato dell'industria del mining. Fonte: [Cointelegraph, "Bitcoin Halving: How it works and Why it matters"](#).

¹⁵⁸ Quando la ricompensa per i minatori sarà pari all'unità di misura più piccola in cui il Bitcoin può essere divisibile; il Satoshi corrispondente a 10^{-8} Bitcoin (1 BTC = 100 milioni di Satoshi). Fonte: [Coindesk, "Bitcoin, What Is a Satoshi? Understanding the Smallest Unit of Bitcoin", 2022.](#)

parallelamente alla sua politica monetaria prevedibile, fanno sì che il Bitcoin sia caratterizzato da una deflazione “programmata” (derivante dalla disponibilità limitata di monete emesse). Queste caratteristiche di risorsa scarsa portano molti investitori a considerare la valuta digitale un bene rifugio, trattando il Bitcoin come una sorta di oro digitale¹⁵⁹.

La blockchain: la tecnologia delle criptovalute

A circa 15 anni ormai dal suo debutto, il successo (e la popolarità) del Bitcoin è principalmente dovuto al successo della tecnologia innovativa e dirompente che ne è alla base: la Blockchain.

Questa tecnologia, nata per governare le transazioni della criptovaluta, in poco tempo si è imposta, grazie alle sue caratteristiche peculiari (tra cui l’invulnerabilità del protocollo e la sicurezza intrinseca propria della blockchain), in numerosi potenziali casi d’uso, associati sia all’utilizzo nell’ambito finanziario che non finanziario. A livello astratto, un sistema di pagamento tradizionale può essere rappresentato, come una collezione di stati (l’insieme di tutti i conti – e dei propri saldi – del sistema) e di transazioni, che specificano come i fondi si muovono da uno stato all’altro (ovvero tra differenti conti). Per molto tempo, questo modello centralizzato è stato l’unica opzione possibile. Storicamente, gli intermediari finanziari, come ad esempio le banche commerciali, hanno rappresentato i nodi chiave di questo sistema, svolgendo funzioni di contabilità, di controllo e assicurando che persone esterne non autorizzate non abbiano l’accesso ai conti del sistema. Ma, tuttavia, i recenti progressi tecnologici hanno reso possibile un nuovo paradigma, sviluppando una architettura alternativa per l’archiviazione e la gestione delle informazioni, in cui nessuna singola entità ha il pieno controllo su tutte le transazioni e sugli stati dell’intero sistema (o su un qualsiasi sottoinsieme di essi). Al contrario, più attori (nodi validatori) detengono proprie copie personali degli stati del sistema e decidono congiuntamente quali transazioni sono ammissibili. Questa nuova architettura, che poggia sul ruolo centrale della tecnologia dei registri distribuiti e della crittografia, è diventata nota come Distributed Ledger Technology (DLT)/Blockchain¹⁶⁰.



Figura 4: Evoluzione e differenze tra le tipologie di Ledger: Centralizzato, Decentralizzato e Distribuito. Fonte: [Cointelegraph](#)

Nonostante questi due paradigmi tecnologici siano fortemente complementari, presentando notevoli somiglianze, spesso questi due termini vengono quotidianamente usati (impropriamente) come sinonimi. È

¹⁵⁹ Fonte: [La Repubblica](#), "Tutti a caccia di bitcoin: corsa all'oro digitale, ora vale quasi 30 mila dollari", 2021.

¹⁶⁰ Fonte: [BIS](#), "Cryptocurrencies and Decentralized Finance", Working Paper No 1061, 2022.

bene, dunque, per una migliore comprensione, definire una chiara tassonomia – e quali siano le differenze – tra Distributed Ledger Technology (o DLT) e Blockchain. Con DLT s'intende tutti quei protocolli e infrastrutture tecnologiche che consentono l'accesso, la convalida delle transazioni e di raggiungere un consenso sull'aggiornamento e sulle modifiche di un registro distribuito, in modo sincronizzato, attraverso tutti i partecipanti ad una rete, in assenza di un'unica autorità centrale in cui porre fiducia¹⁶¹. Il Ledger (o libro mastro) distribuito consente di proteggere le informazioni e i dati relativi alle transazioni attraverso la "ridondanza", ovvero copie delle stesse informazioni validate, archiviate e condivise con tutti i nodi appartenenti alla rete.¹⁶² Invece, la tecnologia blockchain rappresenta un particolare tipo di applicazione delle DLT. Infatti, mentre tutte le tecnologie blockchain sono dei libri mastro distribuiti, non è (necessariamente) vero il viceversa; non tutte le DLT rappresentano una blockchain. Nello specifico, si parla di blockchain riferendosi a protocolli (o tecniche) che caratterizzano alcune Distributed Ledger Technology, in cui tutte le transazioni vengono memorizzate e raggruppate in una sequenza di "blocchi" concatenati tra loro, formando una vera e propria catena, mediante l'impiego di tecniche crittografiche, generando in questo modo una archiviazione in ordine cronologico e non modificabile di tutte le transazioni effettuate fino ad un determinato momento¹⁶³. Poiché il libro mastro è strutturato in blocchi separati ma collegati fra loro, questa specifica tipologia di DLT viene spesso definita "tecnologia blockchain". Ciò rappresenta una prima (sottile) differenza con la DLT, in cui non necessariamente le informazioni archiviate vengono aggiunte come nuovi blocchi appartenenti ad una catena. Una seconda (sostanziale) differenza è che la tecnologia blockchain consente solamente di inserire i dati (nuovi blocchi) in coda alla catena, ma non la modifica delle informazioni preesistenti.

Prima di poter intraprendere questa semplice disamina della Blockchain, al fine di comprendere al meglio il funzionamento e la portata disruptive di questa tecnologia innovativa, è utile fare un passo indietro descrivendo le caratteristiche peculiari che contraddistinguono le criptovalute. Sebbene non esista una definizione univoca del termine criptovaluta, rendendone problematico l'inquadramento all'interno della regolamentazione esistente – e contribuendo a spiegare le difficoltà e i ritardi registrati, a livello mondiale, in questo settore dal legislatore e dalle autorità di regolamentazione – l'intera architettura su cui sono basate è fondata su tre elementi costitutivi¹⁶⁴: i) Il Protocollo, ovvero l'insieme di regole e procedure, definite sotto forma di un codice informatico, che disciplina il comportamento dei nodi della rete specificando il modo in cui possono essere eseguite le transazioni; ii) la Distributed Ledger Technologies (DLT)/ Blockchain, riferendosi ad una sorta di libro mastro (registro contabile) al cui interno viene archiviato, in maniera irreversibile e immutabile, lo storico delle transazioni; iii) il Decentralized Network, una rete decentralizzata di nodi che, seguendo le

¹⁶¹ Fonte: BIS, "What is distributed ledger technology?", 2017.

¹⁶² Permettendo ad ogni nodo di salvare e replicare una copia del Ledger stesso. Questo permette al registro distribuito di svolgere una duplice funzione: i) memorizzare in modo inalterabile le informazioni relative alle transazioni, così da prevenirne ogni manipolazione, ii) fornire il meccanismo per aggiungere nuove informazioni anche in mancanza di una entità centrale, attraverso il consenso tra i partecipanti sulla loro validità. Ciò permette di incrementare la resilienza del sistema rispetto ad eventuali contraffazioni. Fonte: Banca d'Italia, "Comunicazioni della banca d'Italia in materia di tecnologie decentralizzate nella finanza e cripto attività", 2022.

¹⁶³ Fonte: Banca d'Italia, "Le nuove frontiere dei servizi bancari e di pagamento fra PSD2, criptovalute e rivoluzione digitale", 2019.

¹⁶⁴ Fonte: Consob, "Le criptovalute: che cosa sono e quali rischi si corrono".

regole specificate dal protocollo, mediante propri server, possono consultare, aggiornare e conservare le transazioni memorizzate sul registro distribuito.

La caratteristica peculiare delle criptovalute, riconosciuta unanimemente come rivoluzionaria, risiede proprio nella tecnologia blockchain. Infatti, il Bitcoin è stata la prima, la più diffusa e famosa applicazione della tecnologia blockchain (successivamente adottata con successo da altre criptovalute). Satoshi Nakamoto, per primo – con la pubblicazione del White Paper “*Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System*” – ha ipotizzato e descritto l’origine del termine e il concetto della blockchain, dando origine ad un’originale ed innovativo sistema di pagamento, mediante l’introduzione di una nuova moneta elettronica, senza la necessità di riporre la fiducia in un’istituzione finanziaria. Attualmente, quindi, si può fare riferimento alla tecnologia blockchain come ad un esempio di registro distribuito (distributed ledger), sicuro e immutabile, fondato su una architettura di rete Peer to-Peer (P2P)¹⁶⁵, il cui funzionamento, basato sul concetto di logica decentralizzata, facilita il processo di registrazione delle transazioni e di tracciamento dei beni (tangibili o intangibili) all’interno di una rete¹⁶⁶. Dunque, la prima proprietà chiave nella classificazione di una blockchain è il cosiddetto Distributed Ledger (o registro distribuito), ovvero da una rete nella quale non esiste più nessun nodo centrale e in cui la governance viene costruita attorno ad una nuova idea di fiducia tra tutti i soggetti partecipanti. In un registro distribuito nessuno nodo ha la possibilità di prevalere sugli altri e il processo decisionale passa attraverso rigorosi meccanismi di consenso condivisi (volti alla costruzione della reciproca fiducia tra tutti i nodi e nel sistema stesso). La conservazione dei registri è sempre stata un processo centralizzato che richiede una dogmatica fiducia nel custode della rete. L’innovazione più importante della DLT è che il controllo sul libro mastro non risiede più in un’unica entità/autorità centrale, ma bensì in diversi - o in tutti - i partecipanti alla rete, a seconda del tipo di registro. In qualsiasi momento, esiste una sola versione del libro mastro distribuito e ogni nodo della rete ne possiede una copia completa e aggiornata. Di fatto, ciò significa che nessuna singola entità può modificare il database esistente e approvare unilateralmente nuove aggiunte di informazioni al registro¹⁶⁷. In un sistema DLT, gli aggiornamenti delle transazioni sul libro mastro non vengono più coordinate e controllate ad un livello centrale; al contrario, sono convalidate mediante un meccanismo di consenso predefinito e decentralizzato. Infatti, ciascun partecipante ha la facoltà di processare e verificare le transazioni che avvengono in rete ma, allo stesso tempo, per aggiungere nuovi dati alla blockchain – formando quindi nuove voci registrate sul libro mastro - deve essere in grado di raggiungere il consenso dalla maggioranza dei nodi della rete sulle transazioni eseguite. Solo a seguito della verifica e della convalida da parte degli altri partecipanti, ogni nuova transazione viene propagata a tutti i nodi della rete e aggiunta a tutti i rispettivi libri mastri per garantire la coerenza dei dati ed evitare di alterare il funzionamento del sistema. Questa caratteristica consente ai partecipanti di una rete peer-to-peer di effettuare transazioni

¹⁶⁵ Spesso abbreviato con P2P, la traduzione dell’espressione dalla lingua inglese significa “tra pari”. Con questo termine si fa riferimento ad un modello di rete informatica paritaria/paritetica, in cui, a differenza delle tradizionali reti gerarchizzate, qualsiasi nodo appartenente al network svolge nello stesso tempo sia funzioni da client che da server. Attraverso questa configurazione di *nodi equivalenti* o 'paritari' (*peer*), ogni utente è in grado di avviare o completare una transazione.

¹⁶⁶ Fonte: [IBM, "What is blockchain technology?"](#).

¹⁶⁷ Fonte: [World Bank, "Distributed Ledger Technology \(DLT\) and Blockchain", 2017](#).

(registrare collettivamente i dati verificati), slegati dal coinvolgimento e dal controllo di terze parti fidate, come ad esempio un'istituzione finanziaria. L'eliminazione della parte centrale permette di aumentare la velocità e potenzialmente eliminare i costi e le inefficienze associati al mantenimento di un singolo libro mastro e alle successive riconciliazioni. Inoltre, poiché i nodi sono considerati 'peer', contrariamente alle reti centralizzate, non vi è più il rischio di un singolo punto di fallimento, migliorando la sicurezza nell'intera rete contro gli attacchi. Affermare che tale tecnologia sia sicura significa far riferimento ad una seconda proprietà della blockchain. Per poter effettuare un trasferimento di criptoasset all'interno di una rete blockchain vengono creati degli indirizzi, ovvero un recapito di destinazione univoco per ogni specifica transazione. Per poter utilizzare questi identificatori la blockchain prevede l'impiego di algoritmi crittografici, per rendere più sicuri i dati e le informazioni. In particolare, le criptovalute fanno riferimento su uno dei sistemi più comuni, la cosiddetta crittografia a chiave pubblica (o crittografia asimmetrica)¹⁶⁸. La gestione di una transazione sulla rete blockchain implica che un'entità sia in possesso di una coppia di chiavi crittografiche, la cui custodia avviene al sicuro all'interno di "wallet"¹⁶⁹. Infatti, l'idea alla base del funzionamento di un portafoglio è un sistema di chiavi crittografiche, composto da una chiave pubblica e una chiave privata; un meccanismo simile a quello di una firma digitale. La chiave pubblica – che consiste in una semplice stringa di caratteri generati casualmente – rappresenta l'indirizzo che identifica il wallet di un utente all'interno della blockchain, verso il quale è possibile trasferire la disponibilità desiderata di criptovaluta quando riceve un pagamento. Ciascun utente, oltre alla chiave pubblica (visibile e condivisibile con l'intera rete), possiede anche una chiave privata che serve sia per autenticare la proprietà effettiva delle criptovalute (decriptando il portafoglio digitale in cui queste sono custodite) sia per autorizzare la sottoscrizione delle transazioni. La chiave privata è personale, nota solamente al legittimo proprietario, e deve essere custodita in modo sicuro per evitare che malintenzionati ne entrino in possesso. La perdita della chiave privata comporta l'impossibilità di utilizzare la criptovaluta, e quindi sostanzialmente la perdita della disponibilità totale di moneta in possesso. Dalla chiave pubblica non è mai possibile - almeno non raggiungibile con il livello di potenza di calcolo dell'attuale tecnologica - ricavare la chiave privata. In assenza della coesistenza di questa coppia di chiavi non sarebbe infatti possibile effettuare alcuno scambio in un rete blockchain. Il principio di funzionamento della tecnologia blockchain, assieme all'utilizzo della crittografia a chiave pubblica, per raggiungere una maggiore sicurezza, affianca l'uso di un'ulteriore operazione crittografica; la funzione di Hash, per generare identificatori univoci e non invertibili da

¹⁶⁸ Fonte: [Bit2me academy](#), "Cos'è la crittografia asimmetrica?", 2023.

¹⁶⁹ Esistono differenti tipologie di portafoglio, in funzione della diversa tecnologia e dei servizi disponibili offerti. È possibile distinguere, classificati in base alle condizioni dell'ambiente in cui operano, due macrocategorie di portafogli: "hot wallet" e "cold wallet". Un hot wallet può essere facilmente accessibile e utilizzabile dagli utenti, perché sempre connessi alla rete Internet. Questo consente di inviare e ricevere criptoasset attraverso una semplice applicazione online. Tuttavia, allo stesso tempo, poiché la custodia delle chiavi private è memorizzata su un dispositivo in rete è più semplice per utenti malintenzionati entrarne in possesso. Invece, un cold wallet non essendo connesso online, ha funzionalità limitate. Un cold wallet, che custodisce in un luogo sicuro (anche solo) la chiave privata, può essere impiegato solo per ricevere criptoasset, senza la possibilità di inviarne (operazione per la quale è necessario accedere alla rete Internet). Quest'ultimo portafoglio, non essendo connesso ad internet, ha una sicurezza intrinseca superiore; tuttavia, c'è il forte rischio che la chiave d'accesso venga persa e/o distrutta, senza alcuna possibilità di poterla recuperare. Fonte: [Banca d'Italia](#), "Le nuove frontiere dei servizi bancari e di pagamento fra PSD2, criptovalute e rivoluzione digitale", 2019.

un set di informazioni in input note¹⁷⁰. Questa struttura permette a ciascun partecipante, utilizzando la propria chiave privata, di criptare le informazioni a cui fa riferimento una singola transazione e di trasmetterle all'intero del network. Allo stesso tempo, ciò garantisce che esclusivamente il destinatario designato, la cui chiave pubblica era stata inserita come indirizzo di destinazione, possa decifrare le informazioni relative alla transazione, utilizzando a sua volta la corrispondente chiave privata. Queste funzioni aiutano a garantire l'autenticità e l'integrità dei dati.

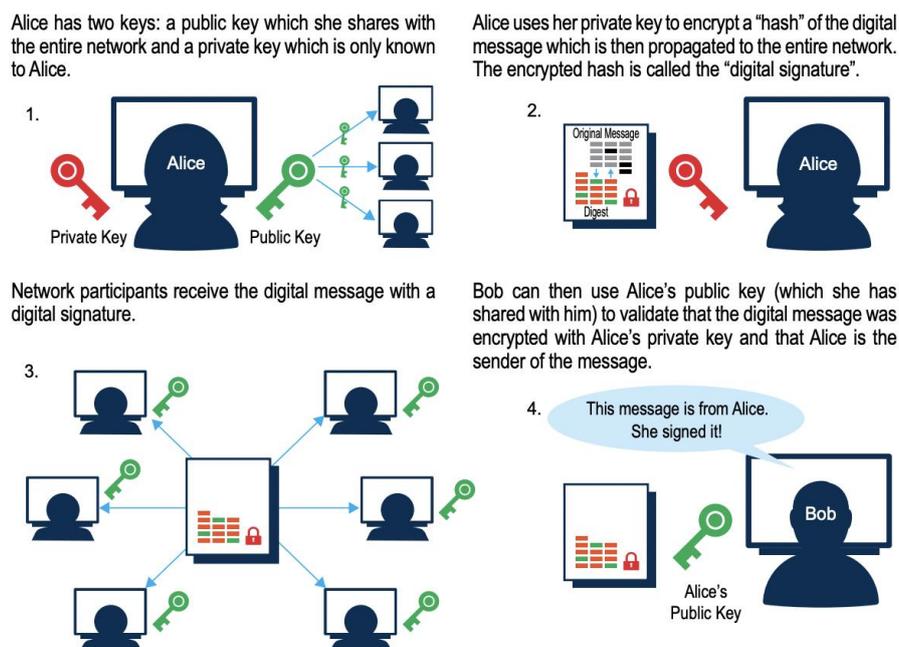


Figura 5: Schema d'esempio di una crittografia a chiave privata per la firma digitale. Fonte: [World Bank](#).

Un'ulteriore proprietà della tecnologia blockchain è rappresentata dall'irreversibilità delle transazioni. Questo discende dalla natura "append-only" delle blockchain, cioè la possibilità di aggiornare lo stato del sistema esclusivamente aggiungendo, in modo sequenziale, nuovi dati senza mai poter modificare o cancellare le informazioni già precedentemente inserite nei blocchi della catena. Poiché l'unico modo per poter aggiornare il registro distribuito avviene attraverso nuove transazioni, una volta che essa viene conclusa e i dati inclusi nella blockchain, quest'ultima diventa, a tutti gli effetti, una architettura immutabile. Tuttavia, l'immutabilità rappresenta una proprietà a doppio taglio. Se da un lato rende difficile manipolare e falsificare le informazioni sulla catena, incrementando la resistenza della blockchain ad attacchi esterni, dall'altro la modifica (in casi molto specifici e particolari) delle transazioni è di fatto possibile solamente tramite la cooperazione e l'accordo tra le parti. Questo aspetto è una diretta conseguenza della decentralizzazione dei sistemi DLT, in cui in assenza

¹⁷⁰ È un elemento chiave della tecnologia blockchain. La funzione di Hash è un sistema matematico che consente di convertire un input, un messaggio (stringa) di lunghezza arbitraria, in un output, un messaggio in codice alfanumerico di lunghezza fissa o prefissata (nota come impronta Digitale). Il principale scopo di queste funzioni è quello di garantire l'autenticità e l'integrità dei dati, rendendo la blockchain più resistente a tentativi di manipolazione e alterazione delle informazioni contenute al suo interno.

di una autorità centrale che controlla l'intero registro, ogni aggiornamento del sistema è possibile, attraverso differenti protocolli, solo dopo aver raggiunto il consenso tra tutti i partecipanti della rete¹⁷¹.

Affinché quanto descritto fin ad ora sia possibile, in generale, è necessario che le DLT siano caratterizzate da determinati aspetti chiave, intrinsecamente connessi alla natura della propria architettura. Nel seguente elenco vengono sintetizzate le caratteristiche fondamentali per una Blockchain¹⁷²:

- I. Decentralizzazione (ragion d'essere di questa tecnologia): la ridondanza dei dati e dei ruoli, attribuiti ad una pluralità di attori (i nodi validatori) appartenenti alla rete, rappresenta una garanzia di un elevato livello sicurezza, robustezza e resilienza;
- II. Disintermediazione: l'efficienza (tecnologica, economica e ambientale) e la semplificazione delle transazioni e dei processi eliminano la necessità della presenza – e della fiducia – di un'unica autorità centrale che controlli l'intero sistema;
- III. Programmabilità: la possibilità di programmare specifiche operazioni (ad esempio attraverso l'utilizzo di smart contract), che possono essere eseguite automaticamente senza l'intervento di soggetti esterni, come intermediari, al verificarsi di determinate condizioni;
- IV. Immutabilità (o irreversibilità): questa caratteristica, come descritto in precedenza, deriva direttamente dalla natura "append-only" delle blockchain, ovvero, all'impossibilità di alterare o modificare le informazioni precedentemente iscritte all'interno del ledger distribuito (blocchi preesistenti della catena), ma solo di aggiungere nuove informazioni (nuovi blocchi);
- V. Verificabilità: si riferisce alla facilità di consultazione e alla possibilità di poter sottoporre a verifica le informazioni per attestare l'attendibilità di ciò che viene memorizzato nel Distributed Ledger;
- VI. Accountability: ovvero l'identificabilità dell'utente che convalida le transazioni, attraverso la possibilità di accertarsi della responsabilità sia dell'autore sia del contenuto registrato sul libro mastro distribuito e in fine in quale istante temporale ("timestamped");
- VII. Tracciabilità e trasparenza: questo aspetto fa riferimento alla proprietà per cui i dati registrati sul Ledger distribuito sono facilmente verificabili, analizzando la provenienza delle informazioni memorizzate su qualsiasi elemento del registro condiviso, e accessibili, ovvero il contenuto di ogni singola transazione è visibile a tutti i nodi della rete. Questa caratteristica contribuisce a garantire la fiducia nella sicurezza del sistema.

Esistono, tuttavia, differenti trade-off tra queste caratteristiche. Infatti, oltre alle immediate preoccupazioni sulla stabilità, le criptovalute soffrono di limitazioni strutturali intrinseche alla tecnologia blockchain. Quest'ultima è costretta a dover far fronte a un problema, che costituisce un unicum nel suo genere, riguardante le tre proprietà chiave della Blockchain: i) decentralizzazione, ii) sicurezza e iii) scalabilità.

¹⁷¹ Fonte: [BIS, "Cryptocurrencies: looking beyond the hype", 2018.](#)

¹⁷² Fonte: [Banca d'Italia, "Le nuove frontiere dei servizi bancari e di pagamento fra PSD2, criptovalute e rivoluzione digitale", 2019.](#)

Infatti, la decentralizzazione del libro mastro comporta implicazioni anche per la scalabilità del network (definita come la capacità della rete di processare una quantità elevata di transazioni per unità di tempo da parte di un numero sempre maggiore di nodi, garantendo adeguate prestazioni del sistema). Intuitivamente, quando il ledger diventa più decentralizzato è necessario distribuire più copie e spendere più risorse per raggiungere il consenso del protocollo e rendere sicura la blockchain. Questo compromesso, evidenziato per la prima volta nelle blockchain di Bitcoin ed Ethereum¹⁷³, è diventato noto come il “trilemma della scalabilità” (o talvolta come il trilemma della blockchain)¹⁷⁴.

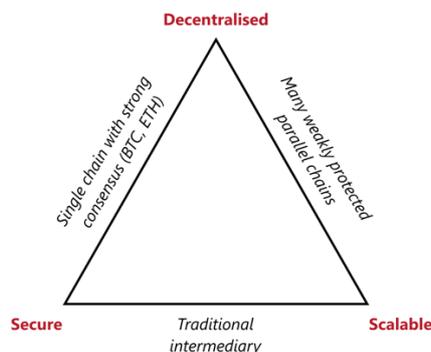


Figura 6: Il trilemma della scalabilità. Fonte: [BIS](#).

Il trilemma, infatti, afferma che non sarebbe possibile ottenere contemporaneamente tutte e tre le proprietà senza dover trovare un trade-off tra di esse; quindi, un sistema basato sulla tecnologia blockchain, per sua natura, può raggiungere al massimo solo due delle tre caratteristiche, sacrificandone obbligatoriamente una. Nella pratica, dunque, la blockchain, per ottenere miglioramenti in una dimensione (aumentando una proprietà), è costretta a trovare compromessi fra le proprietà di scalabilità, decentralizzazione e sicurezza, giungendo necessariamente a limitare, almeno in parte, le altre due dimensioni (indebolendo le altre proprietà). Il trilemma ha attirato molta attenzione e un gran numero di nuove soluzioni blockchain sono state introdotte per raggiungere contemporaneamente i tre obiettivi. Ma, tuttavia, nonostante questo problema sia composto da tre termini, il dibattito principale è focalizzato sul problema fra la scalabilità e la decentralizzazione-sicurezza, poiché molto spesso queste dimensioni sono in conflitto tra loro. Esiste quindi un'incompatibilità reciproca tra questi tre attributi chiave, che limita la scalabilità della tecnologia blockchain. La limitata scalabilità delle blockchain ha portato ad una impressionante frammentazione dell'universo delle criptovalute, in netto contrasto con gli effetti di rete radicati negli attuali sistemi di pagamento. Questi effetti di rete sono alla base del circolo virtuoso di riduzione dei costi e aumento della fiducia nelle piattaforme tradizionali. Al contrario, questo fondamentale difetto strutturale - la tendenza alla frammentazione - delle criptovalute le squalifica come fondamento per un futuro sistema monetario¹⁷⁵.

¹⁷³ Questo Trilemma è stato pubblicamente formulato da Vitalik Buterin, cofondatore di Ethereum, agli albori della criptovaluta nativa della piattaforma (Ether).

¹⁷⁴ Fonte: [Binance Academy](#), "What Is the Blockchain Trilemma?", 2023.

¹⁷⁵ Fonte: [BIS](#), "Annual Economic Report. Part III: The future monetary system", 2022.

In particolare, per rendere possibile l'applicazione in numerosi contesti – anche molto differenti tra loro, come riflesso delle funzionalità e delle esigenze che il sistema deve supportare– il mercato ha quindi sviluppato un'ampia varietà di configurazioni per la Blockchain, classificando questa tecnologia in base alla modalità di accesso, di modifica e di convalida dei dati. In tal senso, proprio con riferimento alla governance, esistono due grandi macrocategorie in cui ascrivere le DLT, riconducibili alla semplice dicotomia permissionless vs. permissioned¹⁷⁶. Entrambe le tipologie di tecnologie condividono le caratteristiche comuni di un ledger distribuito, che tiene traccia di ogni transazione, governato da una logica decentralizzata. Gli attori (i nodi) sono interconnessi – in modalità paritetica (peer-to-peer) - tra di loro all'interno di una rete, in assenza di un'entità centrale e in cui le transazioni sono irreversibili (o immutabili). Nel primo caso, “permissionless”, l'accesso al Distributed Ledger è senza vincoli, non essendo la rete di nodi in alcun modo condizionata dalla presenza di una terza parte (intermediario ‘trusted’). La validazione delle transazioni viene svolta dai nodi che, operando in forma anonima o pseudo anonima, ricevono come incentivo l'emissione di nuove unità della moneta. Nel secondo caso, “permissioned”, al contrario vi sono delle restrizioni. La presenza di una autorità o entità centrale assume, de facto, la responsabilità di governance; abilitando i soggetti, dietro specifico permesso, all'accesso e alla modifica del registro distribuito. Dunque, la validazione delle transazioni viene effettuata da entità preselezionate, quindi necessariamente note e identificate ex-ante, e appositamente incaricate che possono ricevere una ricompensa per i servizi svolti sulla piattaforma. Alla luce di queste caratteristiche comuni, è possibile classificare ulteriormente le differenti tipologie di tecnologia blockchain, raggruppandole in tre distinte categorie: pubbliche, private, ibride (o consortili)¹⁷⁷.

- Blockchain pubblica (o “permissionless”): è una rete priva di permessi, ovvero completamente decentralizzata. Questo consente a ciascun utente di accedere liberamente e partecipare alle attività principali della rete, convalidando le transazioni e/o concorrendo all'estrazione e alla verifica di un nuovo blocco, come un potenziale nodo autorizzato. All'interno di una rete blockchain pubblica, tutte le informazioni non vengono archiviate in un registro unico centralizzato, ma su un libro mastro distribuito tra i nodi appartenenti a una rete peer-to-peer, a cui ciascun utente può avere pieno accesso in qualsiasi momento, eliminando così la possibilità di corruzione o discrepanze all'interno del sistema. La parità di diritti di accesso e di interazione con la rete degli utenti contribuisce a rendere la blockchain aperta e trasparente. L'assenza di qualsiasi forma di autorità centrale rappresenta uno dei vantaggi principali di questa tecnologia; l'immutabilità, cioè l'estrema difficoltà, una volta estratto un nuovo blocco e inserito nella blockchain, di alterare e manipolare i dati archiviati sulla catena. Un elemento chiave della blockchain pubblica è il meccanismo di consenso che richiede ai nodi partecipanti di competere per la convalida dei dati, in cambio di una ricompensa, permettendo di mantenere il corretto funzionamento dell'intera rete. Inoltre, il meccanismo di consenso garantisce la fiducia tra gli utenti del sistema, poiché tutti i partecipanti operano secondo uno schema di incentivi

¹⁷⁶ Fonte: [BIS, "Cryptocurrencies and Decentralized Finance", Working Paper No 1061, 2022.](#)

¹⁷⁷ Fonte: [Blockchain Council, "Types of Blockchains Explained- Public Vs. Private Vs. Consortium", 2022.](#)

che li incoraggia a lavorare per il continuo miglioramento della blockchain pubblica. Questa tipologia di rete blockchain viene frequentemente utilizzata per il mining e le transazioni di criptovalute; infatti, il primo esempio di blockchain di questo tipo è Bitcoin. Anche la rete di Ethereum e Litecoin sono tra gli esempi più noti di casi d'uso di una blockchain pubblica.

- Blockchain privata (o “permissioned”): la differenza principale con la blockchain pubblica (altamente accessibile) è che solo alcuni utenti autorizzati possono accedere e partecipare alla rete privata. L'accesso è dunque controllato e limitato a un ristretto gruppo di partecipanti. Ciò rende le reti private più centralizzata. Infatti, le blockchain private vengono spesso definite “permissioned”, poiché l'esistenza di una autorità centrale, che gestisce il controllo dell'intera rete, determina anche coloro che sono autorizzati ad accedere e a partecipare alla blockchain. Inoltre, tale natura privata potrebbe anche definire i ruoli e le attività che ciascun utente può ricoprire all'interno della rete stessa (come, ad esempio, mantenere il libro mastro condiviso, gestire un nodo completo, effettuare transazioni o eseguire il protocollo di consenso, convalidando/autenticando le modifiche della blockchain, ecc.). Le dimensioni di questa tipologia di rete sono generalmente ridotte in quanto opera all'interno di un ambiente chiuso, progettate, ad esempio, per svolgere compiti e funzioni specifiche all'interno di un contesto aziendale. In quanto tale, funziona all'interno della rete del proprietario che la controlla. Ciò rende le blockchain private efficienti, in termini di costi e velocità, perché in genere viene utilizzato un numero limitato di nodi validatori per raggiungere il consenso sulla verifica delle transazioni e dei dati.
- Blockchain ibrida: come facilmente intuibile dal nome, è una tipologia di rete che combina le caratteristiche delle blockchain pubbliche e di quelle private. La blockchain ibrida è controllata da un'unica entità, che garantisce il controllo su chi può accedere a specifici dati memorizzati nella rete e decidere chi può operare all'interno della blockchain e sulla tipologia di dati e di transazioni accessibili al pubblico. Dunque, all'interno dell'infrastruttura ibrida coesistono sia un sistema pubblico, includendo così la possibilità a tutti i partecipanti di poter unirsi alla rete, che uno privato, che consente, attraverso una speciale politica di autorizzazioni, ad un gruppo ristretto e limitato di partecipanti di svolgere attività specifiche sulla rete (come, ad esempio, accedere o inserire informazioni sulla blockchain). Il sistema privato garantisce la sicurezza dei dati sensibili, mentre quello pubblico rende trasparenti e verificabili i dati. Ciò permette di bilanciare la privacy e la trasparenza della rete, dimostrando la versatilità e la molteplicità dei casi d'uso di una blockchain ibrida.

Chiarito il significato del termine DLT, cosa sia una blockchain, le sue caratteristiche e come possono essere classificate, si vuole ora scendere in un ulteriore dettaglio descrivendo brevemente in che modo avviene la convalida delle transazioni sul Ledger distribuito. Per quanto riguarda le criptovalute, poiché il loro concetto è stato delineato attorno a una blockchain “permissionless” (che ne garantisce il funzionamento e lo sviluppo), per spiegarne il funzionamento del sistema, nonostante ciascuna criptovaluta abbia sviluppato una propria tecnologia, si fa riferimento alla blockchain creata contestualmente alla nascita del Bitcoin. Sebbene la

blockchain possa risultare complessa, può essere semplificata esaminando ogni singola componente principale. Ad alto livello, gli elementi basilari della tecnologia blockchain sono¹⁷⁸:

- **Nodo:** con questo termine vengono indicati tutti gli utenti, costituiti da server fisici, partecipanti alla blockchain, mettendo a disposizione la propria potenza di calcolo. Questi possono essere suddivisi in “nodi full” e in “nodi light”. I primi memorizzano localmente una copia completa di tutte le transazioni dell’intera blockchain. Questi nodi sono indipendenti e gestiscono tutti i differenti aspetti del protocollo: dalla propagazione dei blocchi fino alla verifica delle transazioni effettuate sulla rete. I nodi light, invece, non archiviano l’intera blockchain, ma ricevono solo l’intestazione dei blocchi (header), connettendosi ai nodi full per ricevere le informazioni relative alle transazioni.
- **Transazione:** costituisce il più piccolo blocco di un sistema blockchain. Esso è composto dall’insieme di informazioni e di dati rappresentanti il valore del bene oggetto di scambio, sottoposto a verifica e validazione prima di essere memorizzato sul registro distribuito.
- **Blocco:** rappresenta una struttura di dati che raggruppa e conserva un insieme di una o più transazioni, per poi essere distribuito a tutti i nodi partecipanti alla blockchain.
- **Catena:** ovvero la sequenza di blocchi connessi tra di loro in un ordine specifico cronologico.
- **Minatori (o miners):** specifici nodi del network che, dopo aver selezionato e aggiunto le transazioni, creano un nuovo blocco e concorrono a validare le transazioni sul Distributed Ledger, aggiungendo il nuovo blocco alla catena. Per il loro lavoro, il mining, vengono remunerati tramite l’emissione di nuova moneta (criptovaluta nativa del sistema). Aspetto, tuttavia, tipico solo delle DLT “permissionless”.
- **Ledger:** come detto in precedenza, è il registro, costituito dall’insieme dei blocchi concatenati tra loro grazie all’uso congiunto di una funzione di crittografia e della funzione di hash, nel quale vengono “annotare” tutte le transazioni effettuate in modo ordinato e sequenziale.

Tuttavia, poiché chiunque può diventare un nodo validatore all’interno di una blockchain permissionless, il sistema è potenzialmente vulnerabile ad attacchi informatici, dove un soggetto esterno malintenzionato può sovvertire il sistema ottenendo un’influenza sproporzionata sulla validazione di nuove transazioni.

Infatti, le transazioni costituiscono uno degli elementi più importanti dell’intero ecosistema del Bitcoin. In poche parole, una transazione rappresenta un semplice trasferimento di un valore tra due controparti. Poiché la blockchain è impiegata in molteplici casi d’uso, le transazioni non sono tutte identiche; consentono, oltre allo scambio di una somma di denaro, di trasferire anche altri tipi differenti di asset digitali tra gli utenti appartenenti alla rete. Indipendentemente dalla natura del bene oggetto dello scambio, qualsiasi transazione è composta da almeno un elemento in entrata (dati di inputs) e uno di uscita (dati di output). Le transazioni in bitcoin possono essere intese come l’invio di una quantità determinata di unità di criptovaluta da un utente ad un altro che partecipano alla rete. Ciascuna transazione contiene al suo interno le informazioni inerenti

¹⁷⁸ Fonte: [Blockchain4innovation, "Blockchain: cos'è, come funziona e gli ambiti applicativi in Italia", 2022.](#)

all'indirizzo pubblico del ricevente, il valore dell'oggetto scambiato (caratteristica dell'operazione sottoposta a verifica e convalida) e la firma crittografica. Nella seguente figura è possibile osservare lo schema dell'intero ciclo di vita di una transazione.

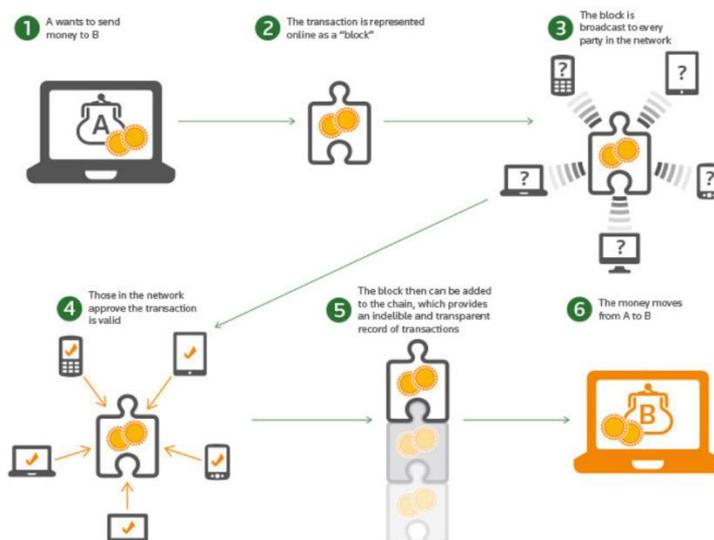


Figura 7: Schema dei principali passaggi di una transazione effettuata sulla blockchain Fonte: [Blockchain4innovation](#).

L'inserimento di un nuovo blocco all'interno della catena rappresenta infatti uno dei punti più delicati di tutta la blockchain. Per ovviare a questo problema sono stati creati e sviluppati differenti algoritmi di consenso; un meccanismo composto dall'insieme di protocolli e di incentivi, che consente ad una rete di nodi, sconosciuti tra di loro, di concordare circa lo stato complessivo del sistema (consenso) - cioè sulla struttura del registro distribuito stesso - in qualsiasi istante di tempo. Un protocollo di consenso è dunque necessario, a causa della stretta relazione tra decentramento e fiducia reciproca, per stabilire se una particolare transazione è legittima o meno, utilizzando un metodo di validazione crittografica predefinito e uno specifico metodo di convalida designato per ciascuna blockchain. I due principali meccanismi di consenso proposti, comunemente utilizzati per elaborare le transazioni e creare nuovi blocchi su una blockchain, sono: (1) Proof-of-Work (PoW) e (2) Proof-of-Stake (PoS)¹⁷⁹. L'idea principale alla base di entrambi i protocolli per la convalida delle transazioni è quella di fornire ai nodi validatori una ricompensa per i lavori/servizi eseguiti, rendendo difficile e costoso per un concorrente raggiungere una quota di maggioranza e alterare il sistema, agendo in modo fraudolento. Questi due tipi di meccanismi di consenso incentivano (finanziariamente) il corretto comportamento dei nodi appartenenti alla rete, mediante una ricompensa. Solitamente, questo l'incentivo si presenta in due differenti forme: le commissioni per le transazioni ("transaction fees") e una ricompensa del blocco ("block reward"), cioè un importo prestabilito, tipicamente denominato nella valuta nativa della piattaforma, e finanziato attraverso l'emissione di nuove monete. Il Proof-of-Work (PoW), traducibile in italiano come "prova di

¹⁷⁹ Fonte: [Crypto.com](#), "Proof of Work vs Proof of Stake", 2022.

lavoro”, è stato il primo meccanismo di consenso ideato, attualmente usato, ad esempio, per la blockchain di Bitcoin (la prima applicazione ampiamente diffusa ad adottare questo meccanismo). In questo protocollo, i nodi validatori – chiamati anche miners o minatori - competono per risolvere il puzzle crittografico (un complesso problema matematico ad alta intensità di calcolo, noto come "hash"¹⁸⁰) utilizzando una capacità computazionale estremamente elevata, mediante un processo noto anche come mining. Una volta decifrato il puzzle, il miner, che è stato in grado di risolvere più velocemente il problema matematico, crea il nuovo blocco sulla blockchain e convalida le transazioni (inserite all'interno del blocco stesso), ricevendo in cambio del lavoro effettuato una ricompensa. Nonostante l'esistenza di differenti tipologie di PoW, nella sua forma più elementare, il suo funzionamento è abbastanza semplice. Questo algoritmo di consenso viene utilizzato per confermare le transazioni e creare nuovi blocchi da aggiungere alla fine della catena. Il processo di mining di un nuovo blocco ha inizio ogni qualvolta un utente desidera effettuare una transazione. All'interno della rete, queste transazioni rimangono in sospeso fino a che vengono raccolte e raggruppate in un blocco di transazioni estratto dai nodi validatori. Ciascun minatore seleziona le transazioni da includere, creando il proprio blocco, chiamato, in questa fase del processo, “blocco candidato”, poiché non avendo ancora una prova di lavoro è privo di una validazione completa. Dopo che ciascun minatore ha formato il proprio blocco di transazioni, dovrà eseguire una prova di lavoro per l'intero blocco creato. La PoW consiste nel determinare la soluzione ad un puzzle crittografico, nota come hash, eseguendo un complessa procedura di calcolo matematico unica per ciascun blocco creato. La risoluzione di un puzzle crittografico può essere descritta, approssimativamente, secondo i seguenti passaggi chiave¹⁸¹:

- Generata una stringa casuale (composta da numeri e lettere, nota come nonce¹⁸²), il PoW richiede all'intera rete di miner di eseguire il calcolo della funzione di hash (effettuato sull'intero blocco di transazioni)¹⁸³, combinando in modo casuale una serie di caratteri fino a raggiungere un risultato corretto (risolvendo in questo modo la soluzione della prova, ovvero l'hash).
- Se, dopo numerosi tentativi e iterazioni del processo probabilistico di mining, il risultato ottenuto dalla funzione di hash (l'hash), è inferiore all'obiettivo target¹⁸⁴ corrente della rete, il protocollo PoW termina e il miner ha risolto con successo l'hash, usato per ricevere la ricompensa come prova del lavoro svolto.

¹⁸⁰ L'hash è un elemento chiave della tecnologia blockchain, ed è il risultato di una funzione hash, ovvero un'operazione crittografica che genera identificatori univoci e irripetibili da informazioni date, garantendo l'autenticità dei dati. Lo scopo principale di questa funzione è la codifica dei dati per formare una singola stringa di caratteri. Infatti, L'hash corrisponde a un numero esadecimale crittografato di 64 cifre non invertibile. Fonte: [Bit2me academy, "Cos'è un hash?", 2023.](#)

¹⁸¹ Fonte: [Bit2me Academy, "Bitcoin mining Come si crea un blocco?", 2023.](#)

¹⁸² il nonce, abbreviazione di "numero usato una volta", è un numero, generalmente casuale o pseudo-casuale, usato in crittografia nei meccanismi di autenticazione. In combinazione con l'hash, in una blockchain basata sul protocollo PoW, funziona come elemento di controllo per evitare manipolazioni e alterazioni delle informazioni all'interno dei blocchi.

¹⁸³ Le funzioni di hash, che implicano l'uso della crittografia, sono alla base delle criptovalute. Grazie ad esse, le informazioni contenute in un blocco sono registrate e crittografate in un numero esadecimale creato attraverso l'uso di formule matematiche conosciute come funzioni di hash della blockchain. Questo rende le blockchain e altri sistemi distribuiti sono in grado di raggiungere livelli significativi di integrità e sicurezza dei dati. Fonte: [Binance Academy, "Cos'è l'Hashing?", 2023.](#)

¹⁸⁴ L'obiettivo target è il risultato matematico della formula di Hash convertita in un numero esadecimale. Tale calcolo determina la difficoltà di estrazione.

- Se il risultato ottenuto è invece superiore all'obiettivo target, il programma di mining riparte dal primo punto, generando nuovamente un hash.

Una volta che un nodo di mining riesce ad ottenere una soluzione valida per la propria prova di lavoro, trasmette l'intero blocco a tutti gli altri nodi appartenenti alla rete, in modo che possano convalidarlo. Quest'ultimi sono responsabili della verifica e della convalida dell'hash. Ciascun miner verificherà la legittimità e l'effettiva soddisfazione delle condizioni e dei requisiti del sistema. È proprio durante questa fase che, se il meccanismo di consenso funziona come previsto, vengono effettuati i controlli che impediscono il double-spending¹⁸⁵. Una volta ottenuta la convalida, il nuovo blocco verrà estratto e le transazioni contenute al suo interno verranno aggiunte alla blockchain (diventeranno così permanenti), in modo che tutti gli altri nodi possano aggiornare le proprie copie del libro mastro. È in questo momento che il nodo che ha estratto il blocco può ricevere la propria ricompensa, come incentivo a continuare il lavoro di mining. Contemporaneamente, ogni nodo che ha avviato il processo di estrazione per il proprio blocco, in competizione con il nuovo blocco recentemente aggiunto in coda alla catena, non potrà continuare il mining del blocco precedente. Ogni volta che un nuovo blocco viene generato, tutti i nodi della rete sono costretti ad avviare un nuovo processo, formando un blocco di transazioni differente. Ciò accade perché le informazioni di ogni blocco sono incluse nell'hash di output del blocco che lo precede lungo la catena, altrimenti sarà rifiutato durante la fase di verifica. È in questo modo che si crea la tecnologia blockchain, ovvero una catena di blocchi (registri) concatenati, in cui le informazioni non possono essere alterate, garantendo la sicurezza e l'integrità dell'intera rete.

Il protocollo Proof of Work è un meccanismo di consenso utilizzato dalle principali criptovalute per convalidare le transazioni sulle proprie blockchain native, assegnando token ai partecipanti alla rete. La prova di lavoro è dunque un processo competitivo, che utilizza le informazioni sulle transazioni pubblicamente disponibili, a cui i numerosi nodi validatori lavorano per cercare di estrarre un nuovo blocco, finché non viene risolta la funzione di hash, passando quindi al blocco successivo. La complessità del problema di calcolo dipende dalla velocità con cui i blocchi vengono aggiunti, nonché dal numero di utenti della rete. Quindi, in questo meccanismo, la competizione per inserire un nuovo blocco all'interno della catena, e quindi ricevere l'incentivo, è basata solamente sulla potenza di calcolo: maggiore è la capacità computazionale, maggiore è la probabilità di successo nel risolvere il puzzle crittografico. La potenza di calcolo, misurata in termini di Hashrate (TH/s)¹⁸⁶, è una metrica chiave che rende la blockchain estremamente sicura e affidabile. Maggiore

¹⁸⁵ Il problema del double-spending avviene quando, all'interno di un sistema, gli stessi fondi possono essere spesi più volte contemporaneamente. Se non risolto, questo problema può compromettere l'intero ecosistema di una criptovaluta. Nei sistemi di pagamento tradizionali le autorità centrali sono i responsabili della vigilanza, controllando che il problema della doppia spesa non emerga.

¹⁸⁶ La potenza di hashing o tasso di hash è la misura principale delle prestazioni di un minatore in un protocollo PoW. Il termine hashrate (TH/s) si riferisce alla potenza di calcolo, ovvero la quantità di operazioni computazionali al secondo, che un miner o che l'intera rete è in grado di eseguire complessivamente per trovare la soluzione alle funzioni di hash basate su uno specifica crittografia. Sebbene l'esatta potenza di hashing del Bitcoin non sia nota, è possibile stimarla attraverso il numero di blocchi minati. Fonte: Money.it, "Cos'è l'hash rate di Bitcoin e criptovalute?", 2023.

è la potenza di hashing della rete, maggiore è la sua sicurezza e la sua resistenza complessiva agli attacchi esterni.



Figura 8: Hashrate totale (TH/s) della rete Bitcoin. Fonte: [Blockchain.com](https://www.blockchain.com)

Infatti, per riuscire ad attaccare una blockchain, un soggetto esterno deve necessariamente controllare un'ampia frazione della potenza di calcolo totale della rete, in genere superiore al 50%, il che ha dato origine al soprannome di "attacco al 51%"¹⁸⁷. Una volta preso il controllo della maggior parte della potenza di estrazione, le transazioni del sistema possono essere alterate, ad esempio con attacco di double-spending, riducendo la fiducia nella blockchain stessa e, di conseguenza, nel valore economico della criptovaluta. Poiché le ricompense attese derivanti dall'estrazione di un blocco sono sufficienti a coprire il costo del mining, non implicano disincentivi economici a immagazzinare potenza di calcolo. Pertanto, la probabilità di un attacco in un protocollo Proof of Work, quindi, dipende dalla possibilità che un utente fraudolento accumuli il 51% della potenza di hashing. Di conseguenza, però, il sistema non è in grado di offrire un elevato grado di protezione dagli attacchi esterni nel caso di reti blockchain PoW più piccole. In particolare, le grandi blockchain PoW, come quelle utilizzate da Bitcoin o da Ethereum, hanno esternalità negative sulla sicurezza di quest'ultime¹⁸⁸. Infatti, le reti PoW più piccole solitamente attirano solo una piccola frazione della capacità di mining di queste valute digitali più grandi (anche perché le ricompense sono molto inferiori). Il notevole apprezzamento di Bitcoin ed Ethereum ha portato a significativi investimenti in capacità di mining, creando la possibilità per attaccare una moneta più piccola, rendendo possibile una speculazione. In secondo luogo, nel caso invece di reti blockchain PoW di grandi dimensioni, il processo di estrazione è dominato da grandi mining pool (scontrandosi con l'idea originale di Satoshi Nakamoto, che prevedeva un ecosistema in cui il mining sarebbe stato completamente decentralizzato). Infatti, per l'economia del processo di mining, i protocolli PoW incentivano fortemente ad un uso molto intenso della potenza di calcolo. Di conseguenza, il mining nella maggior parte delle blockchain PoW dipende da pochi grandi operatori che, mettendo in comune la potenza di calcolo dei miners, limitano la scalabilità del sistema. Questa elevata concentrazione del potere di estrazione, inoltre, facilita la collusione tra i miners e con essa il pericolo di un attacco al controllo della rete. Inoltre, un altro problema del meccanismo PoW sono gli ingenti costi fissi. Il processo di estrazione richiede hardware di

¹⁸⁷ Fonte: [Borsa Italiana](https://www.borsa-italiana.it).

¹⁸⁸ Fonte: [BIS](https://www.bis.org), "Cryptocurrencies and Decentralized Finance", Working Papers No 1061, 2022.

mining altamente specifici per risolvere gli algoritmi della piattaforma. Tuttavia, queste apparecchiature sono molto costose, aumentando così le barriere all'ingresso del mercato. Questo può avere quindi un effetto negativo sulla competitività dei protocolli PoW con importanti implicazioni sulla decentralizzazione dell'intero sistema, in quanto sarebbe dipendente da pochi grandi operatori, con conseguenti effetti negativi sulla crescita e sulla sicurezza.

Poiché la resilienza e i costi di un attacco ad una blockchain Proof of Work aumentano con le dimensioni della rete, altrettanto avviene per i costi di verifica. Secondo il Cambridge Bitcoin Electricity Consumption Index, nel 2021, il consumo annuale di energia elettrica della rete Bitcoin ha raggiunto i 139 TWh, superando di gran lunga il consumo annuale di Paesi come la Norvegia o la Svezia¹⁸⁹. Dato che i miners vengono compensati per i costi sostenuti, il notevole consumo di elettricità si traduce in elevate commissioni di transazione. Infatti, con il passare del tempo, le commissioni - e conseguentemente anche i prezzi - di Bitcoin ed Ethereum sono aumentati significativamente.

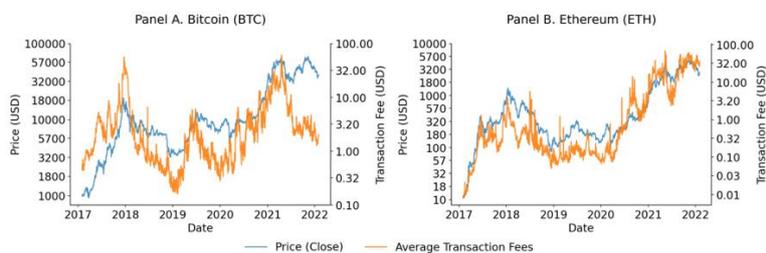


Figura 9: Commissioni giornaliere medie di transazione e prezzi di chiusura dei due maggiori protocolli PoW, Bitcoin ed Ethereum.
Fonte: BIS.

Le profonde preoccupazioni sulla sostenibilità ambientale e sul consumo energetico dei protocolli di consenso Proof of Work hanno favorito l'emergere di algoritmi alternativi, tra cui, i più utilizzati, sono i sistemi blockchain Proof-of-Stake (PoS), che cercano di affrontare queste criticità in maniera più efficiente. I protocolli PoS sono incredibilmente più rispettosi dell'ambiente perché consumano molte meno risorse rispetto ai meccanismi PoW. Infatti, grazie all'eliminazione della competizione basata esclusivamente sull'hashrate, il consumo energetico per transazione dei principali protocolli PoS è paragonabile a quello della rete Visa¹⁹⁰. Inoltre, eliminando la necessità di risolvere complessi problemi matematici, viene meno il bisogno di acquistare dispositivi hardware altamente specifici e costosi, rendendo così il processo di mining più semplice, economico ed accessibile. L'assenza di elevate barriere all'ingresso permette l'entrata di nuovi validatori ai nodi alla rete, riducendo drasticamente il livello di latenza per poter approvare le transazioni e produrre nuovi blocchi. Riconoscendo gli svantaggi dei protocolli Proof of Work - la mancanza di scalabilità e velocità, l'elevato consumo energetico del processo di mining, il decentramento della rete e gli attacchi del 51% - negli ultimi anni c'è stata una significativa accelerazione nello sviluppo di reti blockchain Proof of Stake¹⁹¹. In un

¹⁸⁹ Fonte: Cambridge Bitcoin Electricity Consumption Index.

¹⁹⁰ Fonte: BIS, "Cryptocurrencies and Decentralized Finance", Working Papers No 1061, 2022.

¹⁹¹ In merito, Ethereum, dal 2020, ha istituito il rivoluzionario aggiornamento della propria rete che porterà al passaggio ad un meccanismo di consenso di tipo Proof-of-Stake (Ethereum 2.0 - Eth2), abbandonando così il protocollo Proof-of-

protocollo Proof of Stake, invece di effettuare una considerevole mole di calcoli al fine di risolvere un difficile problema crittografico, a ciascun validator viene solamente richiesto di vincolare una determinata quantità di criptovaluta, tipicamente la valuta nativa della blockchain stessa, usata come collaterale, per partecipare al processo di estrazione e di convalida delle transazioni. Dunque, a differenza del Proof of Work (PoW), in cui i partecipanti (miners) competono mediante la potenza computazionale, il meccanismo PoS, per creare nuovi blocchi e convalidare le transazioni, seleziona in modo casuale nodi validatori sulla base della quantità di criptovaluta detenuta. Tuttavia, nella maggior parte dei protocolli PoS, maggiore è la quantità di moneta usata come collaterale – a garanzia dell’impegno e del corretto comportamento dei partecipanti per sostenere la sicurezza e le operazioni dell’intera rete – maggiore è la probabilità di essere selezionati per verificare le transazioni ed estrarre un nuovo blocco¹⁹². Più precisamente, un network basato sulla Proof-of-Stake, l’estrazione e la validazioni di nuovi blocchi avviene attraverso il processo di “staking”: a ciascun utente è sufficiente “bloccare” una determinata quantità di monete all’interno del network per partecipare al processo di mining da cui è possibile ottenere delle ricompense¹⁹³. In questo meccanismo di consenso, un algoritmo seleziona casualmente, molto simile ad una lotteria, quale nodo validatore potrà convalidare un nuovo blocco, aggiungendolo a quello precedente all’interno della blockchain, scegliendo tra coloro che hanno una maggiore probabilità di soddisfare una serie di criteri. Sono stati definiti differenti criteri di selezione, tra cui¹⁹⁴: i) la quantità di valuta in ‘stake’, ii) il tempo di partecipazione al network (come prodotto tra la quantità di criptovaluta posseduta e il numero di giorni di detenzione) e iii) la velocità con cui viene scambiata la moneta piuttosto che la quantità detenuta. I validatori selezionati per creare un nuovo blocco, verificano la validità delle transazioni contenute all’interno del blocco, ricevendo in cambio una ricompensa per il lavoro eseguito (sotto forma di commissioni di transazione e/o dal signoraggio derivante da una eventuale emissione di nuove monete legate al blocco stesso).

Il passaggio ad un protocollo Proof-of-Stake introduce vantaggi evidenti rispetto al meccanismo PoW, come la riduzione dei costi del processo di mining, dovuto al minor consumo di energia. Inoltre, l’eliminazione delle barriere all’ingresso (l’investimento in hardware con elevata potenza di calcolo), permette ad un maggior numero di utenti di partecipare alla creazione di nuovi blocchi, rendendo il processo estremamente più veloce, e grazie a una maggiore decentralizzazione, permette alla rete di essere più scalabile e sicura.

È lo “stake” (la posta in gioco) a garantire la sicurezza della rete, incentivando i validatori a mantenere l’interesse nella continuazione e nel corretto funzionamento del sistema, garantendo il proprio impegno e comportamento onesto. Pertanto, l’idea alla base dei protocolli PoS è che un nodo che detiene una grande partecipazione in una determinata rete dovrebbe essere disincentivato ad attaccare questo network, poiché

Work. Il merge conclusivo tra le due blockchain di Ethereum è atteso entro la fine del 2023. Fonte: [Forbes, "Che cos'è Ethereum 2.0? Ecco spiegato il Merge", 2023.](#)

¹⁹² Fonte: [McKinsey & Company, "What is proof of stake?", 2023.](#)

¹⁹³ Il processo di “staking” consiste nel congelare le proprie monete, all’interno di un wallet dedicato, sulla piattaforma fino al termine del processo di validazione. L’idea è concettualmente molto simile ad un conto deposito vincolato, che garantisce interessi sui fondi bloccati. Questo meccanismo permette di estrarre nuovi blocchi senza fare affidamento ad hardware altamente specializzato per il mining. Tuttavia, richiede un significativo investimento diretto nella criptovaluta stessa. Fonte: [Bit2me Academy, "Che cos'è lo staking?", 2023.](#)

¹⁹⁴ Fonte: [Bit2me Academy, "Cos'è la Proof of Stake \(PoS\)?", 2023.](#)

altrimenti l'intera loro stake potrebbe essere messa a rischio. Infatti, i guadagni derivanti da un attacco rappresenterebbero solo una piccola frazione del valore totale e non compenserebbero la perdita derivante dalle penalizzazioni e dal calo della valutazione della rete, dovuto alla perdita di fiducia. Per evitare comportamenti fraudolenti, questa logica ha senso fin tanto che il valore dello stake è superiore al guadagno derivante dalle commissioni di transazioni generate dalla creazione di un nuovo blocco, poiché un validatore che agisce con malizia perderebbe di più di quanto guadagnerebbe inserendo nel blocco transazioni fraudolente. Infatti, se l'attacco viene rilevato, il validatore perde l'intera quantità di moneta messa in staking e non potrà più partecipare al processo di convalida in futuro. Questo è il motivo per cui il PoS favorisce chi detiene una maggiore quantità di stake, contribuendo a creare fiducia nel protocollo. In questo modo la blockchain Proof of Stake ostacola (ma non è immune) anche un attacco del 51%. A differenza del PoW, in cui per controllare il sistema è necessaria una elevata potenza di calcolo, nel PoS è sufficiente detenere in staking una quota superiore a più della metà del totale della quantità di moneta emesse sul mercato. Risulta dunque evidente come, oltre alle difficoltà e all'enorme costo d'acquisto, soprattutto nel caso di reti blockchain di dimensioni rilevanti (come esempio, si pensi al valore economico dell'investimento per il controllo del 51% della quantità di moneta totale emessa da Ethereum), nella maggior parte degli scenari risulterebbe svantaggioso effettuare questa tipologia di attacchi, poiché la successiva e probabile perdita di fiducia degli utenti nell'intero sistema provocherebbe, in breve tempo, un deprezzamento (se non l'annullamento completo) del valore della criptovaluta stessa, condannando, in questo modo – data l'elevata percentuale di monete detenute – a maggiori perdite proprio chi ha portato avanti l'attacco informatico. Tuttavia, questo meccanismo presenta anche alcuni svantaggi, tra cui il rischio di centralizzazione della rete. Analogamente a quanto descritto per le blockchain PoW, anche nel caso di protocollo PoS il processo di mining è dominato dai pool, poiché la probabilità di essere selezionati (e dunque di percepire una ricompensa) dipende dalla maggiore quantità di moneta in 'stake'. Per essere sufficientemente competitivi, ciò incentiva i nodi validatori a mettere assieme la loro potenza di stake, coassicurandosi a vicenda il rischio di vincere la ricompensa di un blocco¹⁹⁵¹⁹⁶.

¹⁹⁵ Fonte: [BIS, "Cryptocurrencies and Decentralized Finance", Working Papers No 1061, 2022.](#)

¹⁹⁶ Per combattere questa concentrazione, in alternativa, esiste una popolare evoluzione del concetto di PoS: la Delegated Proof of Stake (DPoS). In questo meccanismo, gli utenti del network votano ed eleggono i validatori delegati per convalidare il blocco successivo. Mettendo insieme i propri token in un pool di staking, collegati a un particolare delegato, maggiore è la probabilità di essere selezionati e di ottenere una ricompensa, condivisa tra tutti gli utenti (proporzionale al contributo conferito da ciascuno).

	Proof of Work	Proof of Stake
Mining/Validating a block	Determined by computing power to solve a mathematical puzzle	Determined by the amount of tokens staked in general, with larger stakes more likely to propose a block
Reward	Miner of the block is awarded with new minted token	Proposer of a block is awarded with block rewards and network fees
Competition	Miners compete based on computing power	A validator is chosen with probability proportional to the size of the stake
Equipment	Increasingly requires specialised equipment, such as GPUs	Standard server-grade device
Efficiency and Reliability	Increasingly expensive equipment and high energy consumption	Relatively more cost-efficient
Security	The greater the hashrate, the more secure the network	Staking rewards and slashing helps to secure the network
Ability to introduce malicious blocks	Would require a hacker to have at least 51% of computing power	Would require a hacker to control at least 51% of total tokens staked

Figura 10: confronto, in sintesi, tra i protocolli di consenso PoW e PoS. Fonte: crypto.com

L'ascesa delle criptovalute

Fin dalla loro apparizione, le criptovalute hanno generato un interesse crescente tra gli investitori, in particolar modo verso la tecnologia alla base delle transazioni, la blockchain, divenuta ad oggi una tecnologia fondamentale in differenti ambiti e settori della società¹⁹⁷. Da allora, negli ultimi quindici anni, le criptovalute sono state protagoniste di una crescita impetuosa. Come già detto, il bitcoin nacque nel 2008, a seguito della più grave crisi finanziaria dopo quella del '29; crisi che aveva minato la fiducia nel sistema bancario tradizionale e monetario. Tuttavia, la prima transazione commerciale, celebrata come il 'Bitcoin Pizza Day', avvenne, però, soltanto nel 2010, quando un programmatore, Laszlo Hanyecz, per dimostrare il funzionamento della valuta digitale, scambiò 10.000 bitcoin, del valore di 41 dollari all'epoca, per due pizze in un locale in Florida, e che al momento della stesura di questo capitolo valgono all'incirca 268 milioni di dollari!¹⁹⁸ Da allora si è verificata una crescita esponenziale delle transazioni in bitcoin. A fine del 2022 il numero di bitcoin holders superava i 100 milioni nel mondo, raggiungendo un picco di circa 400.000 transazioni in bitcoin elaborate in un singolo giorno¹⁹⁹. Contestualmente, il numero di criptovalute, di diversi tipi e caratteristiche (come, ad esempio, rispetto alla volatilità del proprio valore) si è moltiplicato ed il mercato è cresciuto molto velocemente. A marzo 2023 si stima che esistessero più di 22.000 criptovalute, con una capitalizzazione di mercato superiore ai 1100 miliardi di dollari²⁰⁰. Una cifra imponente, tuttavia, pur sempre

¹⁹⁷ Fonte: [Geopop, "La storia della tecnologia Blockchain: dalle origini ai suoi utilizzi attuali e futuri", 2023.](#)

¹⁹⁸ Fonte: [COINTELEGRAPH, "2Bitcoin Pizza Day 2023: La community celebra l'anniversario della prima transazione in BTC", 2023.](#)

¹⁹⁹ Fonte: [Statista, "Number of daily transactions on the blockchain of Bitcoin from January 2009 to June 14, 2023", 2023.](#)

²⁰⁰ Fonte: [Forbes, "Different Types of Cryptocurrencies", 2023.](#)

piccola se paragonata al valore totale delle attività e passività finanziarie a livello globale (basti pensare che solo il debito pubblico italiano, nello stesso periodo, ha sfiorato quasi i 2800 miliardi di euro)²⁰¹.



Figura 11: Andamento della capitalizzazione di mercato totale di tutte le criptovalute in aggregato. Fonte: [Coinmarketcap](#)

Fino al 2017, le criptovalute, poiché rimaste in larga parte sconosciute al grande pubblico, sono state caratterizzate da una crescita piuttosto lenta, registrando una capitalizzazione di mercato limitata, in aggregato pari a circa 17,8 miliardi di dollari²⁰². Negli anni successivi, il notevole aumento di interesse verso questa tipologia di asset ha attirato l'attenzione di investitori e speculatori, facendo esplodere il mercato, in concomitanza della "ICO mania"²⁰³. Nel 2018, nel giro di pochi mesi, la capitalizzazione di mercato è arrivata a raggiungere un valore superiore ai 780 miliardi di dollari. Parallelamente a questa crescita del mercato, durante lo stesso periodo, il BTC ha visto ridursi la sua capitalizzazione, da oltre l'85% a poco più del 30% dell'intero mercato²⁰⁴. Tuttavia, la speculazione e l'elevata volatilità caratterizzano (la maggior parte di) questi strumenti. Perfino il Bitcoin stesso, usato come benchmark per l'intero mercato delle criptovalute - percepito come la valuta digitale più sicura e affidabile, grazie alle proprie caratteristiche e valutazione - ha subito differenti e consistenti cadute di prezzo (o drowdown²⁰⁵) dal 2014 ad oggi²⁰⁶. Queste caratteristiche peculiari fanno sì che il mercato delle criptovalute sia molto movimentato e caratterizzato da una elevata incertezza, contraddistinto anche dal fallimento di diversi progetti di criptovalute e di piattaforme di Exchange²⁰⁷, provocando continue ascese e crolli delle quotazioni dei prezzi delle criptovalute e, in ultima istanza, della capitalizzazione dell'intero mercato. Al momento il bitcoin rappresenta di gran lunga la più comune e la più importante criptovaluta, in termini di capitalizzazione di mercato, con una dominance stabile appena inferiore

²⁰¹ Fonte: [Rai News](#), "Nuovo record per il debito pubblico italiano: a marzo ha sfiorato i 2.790 miliardi", 2023.

²⁰² Fonte: [Coinmarketcap](#), "Global Cryptocurrency Charts-Total Cryptocurrency Market Cap", 2023.

²⁰³ Fonte: [Yahoo Finance](#), "ICO Mania Revisited: The Investors and Token Issuers Who Made Good", 2021.

²⁰⁴ Fonte: [Coinmarketcap](#), "Global Cryptocurrency Charts-Total Cryptocurrency Market Cap", 2023.

²⁰⁵ Per Drowdown si intende la percentuale di perdita rispetto ad un precedente massimo relativo (o assoluto). Nel trading, il drowdown misura, all'interno dell'intervallo di tempo considerato, la distanza osservata tra il picco più alto e quello più basso di una quotazione. Una semplice formula per ottenere il drawdown può essere: $\text{Drawdown (DD)\%} = ((P_{\text{max}} - P_{\text{min}}) / P_{\text{max}}) * 100$, con P_{min} = minimo storico (trough) e P_{max} = massimo storico (peak). Fonte: [ADN kronos](#), "Drawdown e volatilità: cosa significa in Borsa e perché chi investe dovrebbe conoscerne l'impatto", 2021.

²⁰⁶ Fonte: [Cointelegraph](#), "Bitcoin may need \$1B more on-chain losses before new BTC price bottom", 2022.

²⁰⁷ Fonte: [Reuters](#), "Factbox: Crypto companies crash into bankruptcy", 2022.

al 50% nell'ultimo periodo²⁰⁸. A seguire Ether (o ETH), la valuta nativa della piattaforma Ethereum, divenuta rapidamente la seconda criptovaluta al mondo²⁰⁹. ETH ha progressivamente recuperato terreno arrivando a detenere una quota di mercato pari a circa il 20%, il cui valore attuale rappresenta meno della metà di quello in bitcoin²¹⁰. Oltre al BTC e ETH, le altre criptovalute seguono a grande distanza²¹¹.



Figura 12: Grafico della Bitcoin Dominance. Evoluzione temporale delle quote di mercato dei principali crypto asset (come percentuale della capitalizzazione di mercato). Fonte: [Coinmarketcap](https://www.coinmarketcap.com)

I rischi derivanti dalle criptovalute

Oltre ai vantaggi descritti, le criptovalute comportano anche alcuni costi, tra cui la limitata convertibilità in tradizionali valute fiat, i costi di transazione sugli scambi effettuati e le commissioni che gli agenti devono pagare per il mining delle loro transazioni. In aggiunta esiste anche il rischio di un crollo e del fallimento della criptovaluta²¹². Infatti, il successo ottenuto dal bitcoin e dalle altre numerose criptovalute, testimoniato dalla loro impetuosa ascesa, non le esime dall'essere soggette a numerosi rischi significativi, sia a livello individuale che sociale. In primo luogo, risulta evidente come il valore di tali asset sia soggetto ad una marcata volatilità. A tal proposito, le oscillazioni del valore di bitcoin offrono un esempio chiaro e lampante di quest'ultima. Infatti, sebbene sia stato registrato un indicativo aumento del valore medio di Bitcoin negli anni – dovuto alla

²⁰⁸ La dominance (o posizione dominante) è uno degli indicatori più utilizzati nel mercato crypto. La dominance del Bitcoin è un indicatore che misura il “peso” di BTC all'interno dell'intero mercato delle criptovalute, ovvero il suo scopo principale è quello di misurare l'impatto di BTC sul mercato. Questo indicatore mette a confronto la capitalizzazione totale del mercato delle criptovalute con quella di BTC. La dominance di Bitcoin mette a confronto la capitalizzazione totale del mercato delle criptovalute con quella di BTC. Nello specifico indica il rapporto, in percentuale, tra la capitalizzazione del Bitcoin rispetto a quella dell'intero del mercato delle criptovalute. Fonte: [Crypto.com](https://crypto.com), "Che cos'è la Bitcoin Dominance?", 2023.

²⁰⁹ Fonte: [Worldcoin](https://worldcoin.com), "HISTORY OF CRYPTOCURRENCY: THE IDEA, JOURNEY, AND EVOLUTION".

²¹⁰ Fonte: [Yahoo Finance](https://finance.yahoo.com), "Crypto Real Time Prices & Latest News", 2023.

²¹¹ Fonte: [Coinmarketcap](https://coinmarketcap.com), "Global Cryptocurrency Charts", 2023.

²¹² Fonte: [B. Biais, C. Bisière, B. Bouvard, C. Casamatta, A. J. menkveld](https://www.toulouse-school-of-economics.com), “equilibrium bitcoin pricing”, toulouse school of economics, 2022.

minore crescita della sua disponibilità a fronte di un significativo incremento delle transazioni – quest’ultimo non si è dimostrato costante.



Figura 13: Grafico andamento prezzo del Bitcoin. Fonte: Yahoo finance

Tendenzialmente, il valore del bitcoin – parimenti a quello delle altre criptovalute, ad eccezione delle cosiddette *stable coins* – è soggetto ad una volatilità notevolmente più marcata rispetto a quella caratterizzante altri strumenti di investimento. Già nel 2014, il prezzo del bitcoin risultava ben sette volte più volatile di quello dell’oro, otto volte più di quello dell’indice S&P500 ed – addirittura - diciotto volte più di quello del dollaro²¹³. Ad assecondare tale volatilità concorre sicuramente la mancanza di un sistema regolamentato e controllato che ne governi l’estrazione e la creazione. A differenza dell’oro – ritenuto globalmente un *bene rifugio* – la cui offerta è controllata, l’offerta di bitcoin è priva di regolamentazione²¹⁴. Tale circostanza assume peculiare rilievo, poiché, non essendo soggetto a controllo da parte di nessun ente, il valore di bitcoin dipende esclusivamente dalla domanda e dall’offerta; ciò consente a bitcoin di qualificarsi come terreno fertile per eventuali attività speculative, stimolando transazioni in bitcoin volte a far leva sulla loro stessa volatilità per trarne guadagno.

Infatti, il mercato dei bitcoin risulta essere ancora relativamente modesto rispetto a quello dei flussi finanziari mondiali, dunque, anche variazioni esigue negli investimenti in bitcoin possono causare variazioni di prezzo ingenti, stimolando a loro volta fenomeni speculativi. Tuttavia, coerentemente con quanto prospettato, con l’aumento dimensionale del mercato delle criptovalute, la volatilità di queste ultime dovrebbe ridursi²¹⁵. È necessario fare anche un esplicito riferimento al tentativo di ovviare al problema della volatilità attraverso la creazione di valute collegate attraverso un rapporto stabile al valore di un’altra attività finanziaria, sovente una valuta fiat, come nel caso del dollaro. Tali valute, come anticipato, assumono il nome di *stable coins* e rappresentano un’alternativa meno volatile rispetto alle criptovalute “tradizionali”, risultando maggiormente adeguate agli scambi commerciali²¹⁶. Tra tutte le *stable coins*, Tether è quella che rappresenta la porzione di mercato più ingente, circa un decimo di quello di bitcoin. Tether è una *stablecoin fiat* collateralizzata, il cui

²¹³Fonte: Mark T. Williams, “Virtual Currencies: Bitcoin Risk”, World Bank Conference, 2014.

²¹⁴Fonte: C. Cottarelli, “Chimere: sogni e fallimenti dell’economia”, 2023.

²¹⁵Fonte: Carlo Cottarelli, “Chimere: sogni e fallimenti dell’economia”, Feltrinelli, 2023.

²¹⁶Fonte: Investopedia, “Stablecoins: Definition, How They Work, and Types”, 2023.

valore è stabilito in rapporto 1:1 con quello del dollaro. In base a tale rapporto, ogni token dal valore di \$1 USD è supportato da \$1 USD in riserve fisiche. La necessità di detenere riserve fisiche – le quali definiscono interamente il valore di Tether – comporta, tuttavia, la rinuncia ad uno dei capisaldi delle criptovalute, ossia, la costruzione di un sistema monetario totalmente esente dall'ingerenza delle banche centrali e degli intermediari finanziari²¹⁷.

Il tema degli intermediari nell'ambito delle criptovalute è particolarmente interessante, sia in virtù del cambio di paradigma che questi comportano rispetto alle pretese iniziali del sistema, che rispetto ai rischi per gli utenti. I recenti sviluppi che hanno interessato i principali exchange di cripto-asset hanno messo in luce le contraddizioni di un sistema che, pur essendo nato per contrastare la centralizzazione del sistema finanziario, è diventato esso stesso altamente centralizzato²¹⁸. Facendo sempre più maggior affidamento a soluzioni e strutture di mercato centralizzate le criptovalute si sono progressivamente allontanate dalla loro promessa principale di sostituire la fiducia con la tecnologia – sostenendo il concetto "il codice è legge" – per favorire l'emergere di un sistema privo di giudizi ed errori umani. Infatti, i cosiddetti *crypto currencies exchanges* sono nati come piattaforme specializzate nella vendita e nell'acquisto di criptovalute per agevolare gli utenti, offrendo a questi ultimi un'alternativa rispetto all'onere di concludere autonomamente le transazioni.

Tuttavia, il coinvolgimento degli exchanges nelle operazioni non ha comportato unicamente risvolti positivi, esponendo eventualmente gli utenti a rischi ulteriori. È infatti accaduto che alcuni tra i vari exchanges capitolassero in un momento di crisi particolarmente acuta a causa di una sostanziale mancanza di liquidità. Casi eclatanti sono stati il crollo di TerraUSD, all'epoca la terza stablecoin più grande al mondo, e il più recente fallimento – avvenuto lo scorso novembre (2022) – relativo alla principale borsa di criptovalute FTX²¹⁹, società fondata da Samuel Bankman-Fried con sede fiscale alle Bahamas, registrata ad Antigua e Barbuda. Inizialmente la crisi sembrava riguardare principalmente un problema di liquidità, ma si è rapidamente evoluta in una crisi di solvibilità. Alla base del fallimento della società, le cui dimensioni erano tali da qualificarla come terza piattaforma di exchange al mondo, vi sono una inadeguata gestione del rischio e di confini aziendali poco chiari, tra cui la mancanza di trasparenza e di controllo sulla società stessa. Questa situazione di insolvenza di FTX è stata determinata da una inadeguata gestione del rischi e una cattiva gestione - non professionale - dei fondi degli investitori, comprendendo la cessione di interi asset finanziari a (130) società affiliate investite dai tracolli delle criptovalute attraverso il fondo *FTX Adventures*²²⁰. Le ripercussioni di questo evento hanno attraversato l'intero ecosistema delle criptovalute, provocando liquidazioni a cascata, sottolineando l'interconnessione e l'opacità dei mercati delle criptovalute. In definitiva, gli episodi di fallimento di *crypto exchanges* hanno mostrato quanto rapidamente possa deteriorarsi la fiducia nel settore. A fronte di simili episodi, la cui eco non può che ripercuotersi sulle preoccupazioni anche di governi e policy makers,

²¹⁷ Tuttavia, la stabilità del sistema è tale solo laddove la promessa di conversione in valuta fiat risulti credibile e praticabile. Questa tematica si è rivelata alla base di alcuni dei principali fallimenti della teoria delle stable coins, come nel caso di Terra USD.

²¹⁸ Fonte: [F. Panetta, "Paradise lost? How crypto failed to deliver on its promises and what to do about it", Speech, BCE, 2023.](#)

²¹⁹ Fonte: [F. Panetta, "Crypto dominos: the bursting crypto bubbles and the destiny of digital finance", BCE, 2022.](#)

²²⁰ Fonte: [Forbes, La "strage" di FTX: il fallimento ha bruciato le fortune di decine di miliardari, 2022.](#)

sono numerose le richieste di maggiore regolamentazione del ruolo degli exchanges e del mercato delle criptovalute in generale. Attualmente - come vedremo più avanti - l'Unione Europea ha emanato una proposta di regolamento relativa ai mercati operanti in criptovalute (Markets in Crypto Assets, MiCA) che si concentra sulle categorie di cripto-assets non ancora normate da regolamentazioni esistenti.²²¹ Il fine della normativa è la protezione dei consumatori, che si sviluppa attraverso quattro obiettivi essenziali: i) stabilire un framework normativo solido ed esaustivo; ii) sostenere l'innovazione e la concorrenza nei limiti di un quadro normativo che promuova lo sviluppo di cripto-assets; iii) proteggere gli investitori e l'integrità del mercato in relazione ai rischi connessi al mercato delle criptovalute; iv) garantire la stabilità finanziaria del sistema. La normativa prevede che tali obiettivi vengano perseguiti attraverso la pubblicazione di adeguata documentazione tecnica da parte delle emittenti, la registrazione obbligatoria presso le autorità finanziarie delle piattaforme per la contrattazione di criptovalute e l'imposizione di una riserva minima obbligatoria di riserve e capitale proprio da parte degli emittenti di stable coins²²².

Tale regolamentazione non può esimersi dal riguardare uno dei rischi che hanno maggiormente inciso nell'immaginario generale relativo alle criptovalute, che non ha permesso loro di far breccia nel ruolo convenzionale del denaro, ossia la possibilità che queste rappresentassero un possibile strumento per attività speculative, nonché un mezzo per aggirare i controlli sui capitali, le sanzioni o il finanziamento per attività illecite. In merito a tale possibilità, è necessario considerare che, sebbene il contante rappresenti lo strumento privilegiato per movimentazioni di denaro che non comportino tracce dell'operazione compiuta, le criptovalute garantiscono tuttavia un notevole grado di riservatezza, variabile a seconda del tipo di asset considerato. Nel caso di bitcoin, lungi dall'essere anonimo, si dice che sia *pseudonimo*. Ciò significa che i portafogli in bitcoin, anziché essere legati ad una persona identificata in base ad informazioni personali, fanno riferimento ad un "indirizzo", cui si collegano tutte le transazioni di tale portafoglio. Informazioni maggiormente dettagliate devono essere però fornite laddove si scelga di partecipare alle transazioni in bitcoin attraverso le piattaforme per la contrattazione di criptovalute, le quali richiedono informazioni individuali che identifichino chiaramente un soggetto, sebbene quest'ultimo possa essere un prestanome e non il vero utilizzatore. Si stima che, almeno inizialmente, le transazioni effettuate in bitcoin per finanziare operazioni illecite e attività criminali fossero la maggioranza (il 90% delle transazioni totali nel 2013) ma che si siano fortemente ridotte con il passare del tempo (passando al 10% circa fino a scendere allo 0,5% del totale delle transazioni nel 2017)²²³. Tuttavia, un tale decremento sembrerebbe però essere influenzato dall'aumento delle transazioni legali piuttosto che dal calo di quelle illecite²²⁴. Dunque, il problema persiste ed è legittima la preoccupazione dei governi e dei policy maker dell'uso delle criptovalute per scopi e attività non legali. Questo risulta vero per tutte le altre forme di denaro, nessuna più dell'uso del contante fisico (il cui grado di anonimato è superiore a quello garantito dalle

²²¹ Fonte: Commissione Europea, "REGULATION OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL on Markets in Crypto-assets, and amending Directive (EU) 2019/1937", ottobre 2022.

²²² Fonte: BNP Paribas, MiCA – Markets in Crypto-Assets regulation memo.

²²³ Fonte: C. Russo, "Bitcoin speculators dominate cryptocurrency use now, but criminals haven't backed away", Los Angeles Times, 2018 e Fonte: S. Butler, "Criminal use of cryptocurrencies – a great new threat or is cash still king?", 2019.

²²⁴ Fonte: C. Cottarelli, "Chimere: sogni e fallimenti dell'economia", 2023.

criptovalute). Ma è altresì vero che, sebbene la scala complessiva dell'uso illegale delle criptovalute sia piccola e la percentuale di transazioni per attività criminale bassa - e in diminuzione - se paragonata al contante, le criptovalute consentono operazioni potenzialmente illegali per importi altissimi, non facilmente realizzabili attraverso il denaro contante.

Un'ulteriore rischio derivante dall'utilizzo delle criptovalute è legato all'elevato consumo di energia elettrica delle transazioni effettuate in criptovalute, dovuto essenzialmente ad una questione di "design".

Questa crescente popolarità ha messo in evidenza un'altra importante preoccupazione, che potrebbe ostacolare un'ulteriore diffusione delle criptovalute, legata alle questioni ambientali associate alla produzione di Bitcoin: in particolare, l'energia elettrica richiesta per il processo di "mining", fortemente energivoro²²⁵. Questo avviene in un momento in cui gli obiettivi globali di contenimento del cambiamento climatico stanno diventando un punto centrale per i responsabili politici. Gli ambientalisti, le istituzioni finanziarie e i responsabili politici sono sempre più preoccupati per il consumo, apparentemente insaziabile, di elettricità del Bitcoin e per le conseguenti ripercussioni ambientali ad esso associate. Con un consumo di elettricità pari a quello di intere nazioni e un impegno della comunità internazionale a intensificare gli sforzi di decarbonizzazione per affrontare il cambiamento climatico, a prima vista il Bitcoin sembra mettere a repentaglio questi sforzi. Ciò ha scatenato, comprensibilmente, un acceso dibattito sulla necessità di un intervento normativo²²⁶. Ma quanta energia elettrica consuma il bitcoin? Non si sa con certezza, poiché non esiste alcun metodo diretto per calcolare la quantità di energia utilizzata per l'attività di mining del Bitcoin e di criptovalute alternative, ma esistono delle stime. Una cifra può essere stimata sulla base dell'hashrate della rete e al consumo dei mining rig²²⁷ disponibili in commercio²²⁸. Ad esempio, l'Università di Cambridge produce un indice (il Cambridge Bitcoin Electricity Consumption Index)²²⁹ secondo cui stima che il Bitcoin, la rete di criptovalute più estratta, abbia consumato circa 151,63 Terawattora (TWh) di elettricità (pari allo 0,68% dell'uso globale di elettricità) e circa 386 TWh di energia (lo 0,23% della produzione globale di energia). Questa stima è superiore al consumo annuale di un paese come il Belgio e la Finlandia.

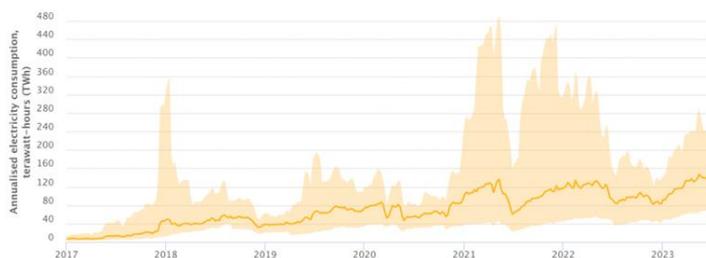


Figura 14: Serie storica dei consumi annualizzati di energia elettrica utilizzata dai Bitcoin. Fonte: Cambridge Bitcoin Electricity Consumption Index

²²⁵ Fonte: Deutsche Bank Research, "The Future of Payments Part III. Digital Currencies: the Ultimate Hard Power Tool", 2020.

²²⁶ Fonte: University of Cambridge, "A deep dive into Bitcoin's environmental impact", 2022.

²²⁷ Il termine "mining rig" si riferisce alle apparecchiature necessarie utilizzate per il processo di mining di criptovalute. Può essere riferito ad un singolo computer dedicato al mining o ad una più ampia configurazione di diverse schede grafiche incaricate di verificare nuovi blocchi. Fonte: Coinmarketcap, "Mining Rig".

²²⁸ Fonte: Investopedia, "What's the Environmental Impact of Cryptocurrency?", 2022.

²²⁹ Fonte: University of Cambridge, Cambridge Centre for Alternative Finance, "Cambridge Bitcoin Electricity Consumption Index: Comparisons", 2023.

Un rapporto della Casa Bianca stimava per agosto 2022 un consumo totale di elettricità per l'intera industria dei cripto-asset compreso tra i 120 e i 240 miliardi di kilowattora all'anno, un consumo superiore al fabbisogno totale annuo di molti di molti singoli Paesi, come l'Argentina o l'Australia²³⁰. Un'ulteriore stima, effettuata da Digiconomist²³¹, un sito di analisi delle criptovalute, indica una cifra pari a 107,63 TWh, sulla base del consumo energetico fino luglio 2023 (dato paragonabile al consumo di energetico dei Paesi Bassi). Ciò equivale a circa 708,51 kWh di elettricità per transazione, la stessa quantità di energia consumata da una famiglia americana media in 24,28 giorni. Nella considerazione dell'impatto ambientale dell'estrazione di criptovalute, le metriche energetiche forniscono solo una valutazione parziale, perché uno studio più completo dovrebbe coinvolgere più elementi (tra cui un'analisi dell'intero ciclo vita, che prenda in considerazione l'impatto di prodotti e servizi dalla loro produzione al loro smaltimento). Tuttavia, il calcolo della carbon footprint è più complicato. Sebbene i combustibili fossili siano la fonte energetica predominante nella maggior parte dei Paesi in cui vengono estratte le criptovalute, i miner sono alla costante ricerca di fonti energetiche più economiche per rimanere redditizi. Digiconomist stima che la rete Bitcoin sia responsabile di circa 60 milioni di tonnellate di anidride carbonica all'anno, paragonabile alle quantità generate dal Marocco. Ciò corrisponde a circa 395.18 kg di CO₂ per ogni singola transazione Bitcoin, l'equivalente di diverse centinaia di migliaia di transazioni effettuate con carta VISA (875.855 transazioni) o di 65.863 ore di visione di Youtube. Il mining delle criptovalute è un processo altamente dispendioso dal punto di vista energetico. L'estrazione è solo uno dei metodi disponibili per la validazione delle transazioni e la creazione di nuove criptovalute, attraverso il compenso dato ai miners per la loro attività. Il consumo energetico dei cripto asset può variare notevolmente a seconda di due elementi di progettazione della rete DLT: il primo è il meccanismo di consenso utilizzato per raggiungere un accordo sullo stato della rete, il secondo elemento è il livello di controllo che può essere esercitato sull'architettura sottostante (come, ad esempio, il controllo sul numero, sul ruolo e sulla posizione dei nodi e la flessibilità di aggiornamento del codice)²³². Il fabbisogno energetico che ne deriva varia, da una maggiore intensità, come nel caso degli algoritmi proof-of-work (PoW), il meccanismo dominante utilizzato dalle blockchain di Bitcoin ed in precedenza anche da Ethereum (le due principali criptovalute che insieme rappresentano oltre il 60% della capitalizzazione di mercato), a ordini di grandezza inferiori quando si utilizzano meccanismi non PoW, tra cui il proof of stake (PoS). Il motivo è che, per come è stato progettato il meccanismo PoW, un processo automatizzato, la procedura richiesta per garantire la sicurezza delle blockchain è molto complessa e dipende dal lavoro di una rete di un numero elevato di computer sparsi nel mondo. Altre criptovalute, tra queste ether, consumano di meno grazie al differente sistema di validazione delle transazioni. Ma, tuttavia, il consumo totale resta molto elevato. La necessità di un'elevata potenza di calcolo, che richiede il consumo di un'enorme quantità di energia, è una caratteristica integrante della progettazione dei sistemi PoW, poiché il mining di criptovalute è un processo competitivo per la convalida

²³⁰ Fonte: The White House, "CLIMATE AND ENERGY IMPLICATIONS OF CRYPTO-ASSETS IN THE UNITED STATES", 2022.

²³¹ Fonte: Digiconomist, "Bitcoin Energy Consumption Index", 2023.

²³² Fonte: IMF, "Digital Currencies and Energy Consumptions", FINTECH NOTES, 2022.

delle transazioni: con l'aumento del valore della ricompensa del blocco, aumentano anche gli incentivi a iniziare l'estrazione. Le varie transazioni in bitcoin sono contenute all'interno di "blocchi", verificati e inseriti ogni dieci minuti, aggiornando l'intero registro contabile distribuito tra i numerosi nodi appartenenti alla rete. In questo intervallo di tempo, tutti i miners (che si stimano essere stati circa un milione nel 2021)²³³ fanno lavorare i loro computer cercando di risolvere, il più rapidamente possibile, un complesso problema matematico connesso al blocco. Il miner in grado di risolvere per primo il problema computazionale vince, aggiudicandosi la ricompensa in bitcoin, e il blocco viene inserito nel sistema. Tutti gli altri non ricevono alcuna ricompensa, nonostante abbiano consumato quantità enormi di energia elettrica. Dei 21 milioni di Bitcoin totali che possono esistere contemporaneamente, quasi il 90% è già stato estratto a metà del 2021²³⁴. Questo, tuttavia, non significa necessariamente che le scorte si stiano esaurendo (si prevede che l'ultimo Bitcoin sarà estratto nel 2140). Si tratta di una scelta progettuale della criptovaluta: più il Bitcoin si avvicina ai suoi limiti di fornitura, la potenza di calcolo - e quindi l'energia (con i conseguenti rischi ambientali) - necessaria per il mining aumenta progressivamente. La difficoltà di estrazione del BTC o la quantità di potenza di calcolo utilizzata per estrarre il Bitcoin riflette questa caratteristica. Ad esempio, nel 2014, l'estrazione di Bitcoin, quando il numero di monete era ridotto, era più facile e consumava meno energia rispetto al 2021²³⁵. Ad oggi il consumo di energia è aumentato a causa della maggiore complessità nel trovare la soluzione ai puzzle crittografici che i miner devono risolvere per ottenere la loro ricompensa.

Si potrebbe pensare che un fattore che permetterebbe di mitigare il consumo di elettricità possa essere dato dallo sviluppo di progressi/miglioramenti tecnologici 'ecologici', creando una esternalità positiva (ovvero un'innovazione tecnologica nel settore finanziario che spinge l'innovazione nel settore energetico)²³⁶. Tuttavia, ciò che sostiene e governa il consumo di energia è il prezzo stesso del bitcoin²³⁷: finché il prezzo della criptovaluta continua a salire, anche il consumo salirà. Qualora il consumo di energia per ciascuna transazione dovesse scendere, questa riduzione verrà compensata da un aumento del numero di transazioni in bitcoin. Dunque, poiché il consumo di energia aumenta proporzionalmente alla valutazione di mercato della criptovaluta, ci sono numerosi allarmi sull'impatto ambientale delle criptovalute.

La maggiore potenza di calcolo necessaria per il processo di mining, che richiede ingenti investimenti in computer di alta qualità, ha introdotto barriere all'ingresso nel mercato. Ciò ha accentrato la potenza di calcolo

²³³ Fonte: Carlo Cottarelli, "Chimere: sogni e fallimenti dell'economia", Feltrinelli, 2023.

²³⁴ Fonte: [Il sole24ore](#), "I bitcoin emessi sono il 90% del totale, il 20% è sparito per sempre", 2021.

²³⁵ Fonte: [Statista](#), "Bitcoin average energy consumption per transaction compared to that of VISA as of May 1, 2023", 2023.

²³⁶ Fonte: [Deutsche Bank Research](#), "The Future of Payments Part III. Digital Currencies: the Ultimate Hard Power Tool", 2020.

²³⁷ Questo risultato, in netto contrasto con la saggezza convenzionale, è noto come il 'dilemma del Bitcoin', dimostrato da Colin L. Read, professore di Economia e Finanza alla State University of New York College di Plattsburgh. Con un semplice modello econometrico (correlando drastici aumenti del consumo energetico all'aumento del prezzo del Bitcoin), viene dimostrato che il principale fattore di previsione del consumo di energia elettrica è il prezzo del Bitcoin. Anche se si verificano progressi nell'aumento dell'efficienza nel mining di Bitcoin, avrà un effetto a breve termine di un consumo energetico sempre maggiore e un effetto a lungo termine in cui il consumo energetico non diminuirà (almeno fino a quando non verranno conati più Bitcoin oltre il 2140). Fonte: [Colin Read](#), "The Bitcoin Dilemma - The Inevitability of Increasing Energy Consumption in the Cryptocurrency Mining Arms Race", 2022.

della rete²³⁸ e il consolidamento del potere delle mining farm²³⁹, create in quei paesi dove è ampia la disponibilità di energia elettrica a basso costo. Anche il mining di cripto-asset è altamente mobile. Il panorama geografico del mining si è modificato in modo sostanziale, dopo il divieto del governo cinese sulle attività di mining, dichiarando illegali tutte le transazioni in criptovaluta²⁴⁰. Il giro di vite della Cina ha colpito l'industria del mining, causando una migrazione verso paesi in grado di offrire energia a basso costo. Secondo i ricercatori dell'Università di Cambridge, la maggior parte dell'estrazione di Bitcoin avviene negli Stati Uniti, in Cina e in Kazakistan²⁴¹. La quota statunitense dell'estrazione globale del più grande cripto-asset è passata dal 3,5% nel 2020 all'odierno 38%. I nuovi dati della mappa di mining (vedi Figura 15), mostrano come gli Stati Uniti sono rimasti in prima linea nel mining di Bitcoin, estendendo e consolidando la loro posizione dominante con un ampio margine, mentre gli altri Paesi stanno aumentando solo moderatamente la loro capacità. L'utilizzo di elettricità negli Stati Uniti per l'estrazione di cripto-asset, pur essendo ancora relativamente modesto, è triplicato dal gennaio 2021²⁴². Secondo i dati del 2021 forniti dall'IEA, gli Usa ottengono la maggior parte dell'elettricità usando come fonte principale per la fornitura di energia i combustibili fossili²⁴³. L'aspetto più significativo, tuttavia, è l'apparente ritorno della Cina. Dopo il divieto del giugno 2021, il tasso di hashrate riferito per l'intero Paese è effettivamente crollato a zero (da un massimo del 75,53% del totale del mining di Bitcoin controllato nel settembre 2019). Il paese asiatico è riemerso come uno dei principali hub di mining, con il 21,11% del tasso di hash globale. Secondo il Center for Strategic and International Studies, circa il 76% dell'energia consumata in Cina è generata da carbone e petrolio grezzo²⁴⁴. A seguire il Kazakistan che rappresenta il 13,22% dell'estrazione di Bitcoin a livello mondiale e, essendo un importante produttore, utilizza principalmente combustibili fossili (carbone, petrolio greggio e gas naturale)²⁴⁵. Mentre Paesi come il Canada (6,48%) e la Russia (4,66%) sono stati relegati in posizioni più distanti. Quest'ultima, invece, nonostante la ripresa globale dell'hashrate, non solo ha registrato un calo sostanziale della quota relativa dall'11,23% al 4,66% (nel gennaio 2022), ma anche una riduzione significativa della capacità estrattiva totale installata nel Paese. Questo sviluppo sembra essere, in un primo momento, controintuitivo, considerando le immense riserve energetiche e la vicinanza geografica della Russia per i miners cinesi. Oltre al rischio politico, data l'opposizione della banca centrale russa al mining di Bitcoin (spingendosi fino a fare pressioni per mettere

²³⁸ Fonte: [ISPI, "Cripto: per chi suona la campana in 'miniera'", 2022.](#)

²³⁹ Una mining farm è una struttura in grado di ospitare un gran numero di dispositivi di mining di criptovalute, che lavorano insieme per risolvere complessi problemi matematici e convalidare le transazioni sulla rete, in cambio di ricompense sotto forma di nuove monete. Questo permette numerosi vantaggi, tra cui una maggiore efficienza energetica e di costo. Fonte: [Bit2me academi, "What is a bitcoin farm?", 2023.](#)

²⁴⁰ La People Bank of China ha dichiarato: "Le attività commerciali legate alle valute virtuali sono attività finanziarie illegali", avvertendo che "mettono seriamente a rischio la sicurezza dei patrimoni delle persone". È più probabile che il governo cinese abbia visto nelle criptovalute una seria minaccia al controllo centrale che lo stato di imporre ai propri cittadini. Precedentemente a questa decisione, la Cina, con i suoi costi di elettricità relativamente bassi e la disponibilità di hardware informatici più economici, è stata a lungo uno dei principali centri mondiali per l'attività di mining. Fonte: [BBC news, "China declares all crypto-currency transactions illegal", 2021.](#)

²⁴¹ Fonte: [Cambridge Center for Alternative Finance, "Bitcoin Mining Map", 2023.](#)

²⁴² Fonte: [The White House, "CLIMATE AND ENERGY IMPLICATIONS OF CRYPTO-ASSETS IN THE UNITED STATES", 2022.](#)

²⁴³ Fonte: [IEA, 2023.](#)

²⁴⁴ Fonte: [Center for Strategic and International Studies \(CSIS\), "How Is China's Energy Footprint Changing?", 2022.](#)

²⁴⁵ Fonte: [U.S. Energy Information Administration \(EIA\), "Kazakhstan", 2021.](#)

fuori legge questa attività)²⁴⁶, la recente invasione dell'Ucraina, e le conseguenti sanzioni internazionali, hanno aggiunto ulteriori rischi che potrebbero aver dissuasato investitori e aziende straniere, spingendoli verso regioni più stabili sotto il profilo politico ed economico per distribuire il proprio hardware.

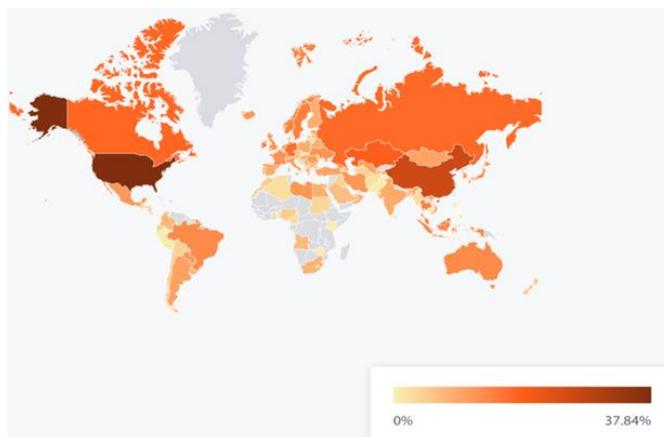


Figura 15: Bitcoin Mining Map. Distribuzione geografica della quota mensile media di hashrate per paese e regione a gennaio 2022. Fonte: Cambridge Bitcoin Electricity Consumption Index

Questi spostamenti geografici delle attività di mining mettono in evidenza l'impatto delle delocalizzazioni sulla sostenibilità complessiva della rete. La decisione del governo cinese di vietare tutte le transazioni in criptovaluta ha effettivamente peggiorato, anziché migliorare, l'impatto ambientale del Bitcoin²⁴⁷. Di conseguenza, tre Paesi fortemente dipendenti dai combustibili fossili sono responsabili di circa il 72% del mining di Bitcoin nel mondo, aggravando il problema delle emissioni di gas a effetto serra e sui rischi legati al cambiamento climatico. Tuttavia, dal punto di vista ambientale, il problema della rete Bitcoin non è solo l'eccessivo consumo di energia elettrica. L'algoritmo di consenso alla base della rete Blockchain (PoW) ha un impatto anche sulle apparecchiature necessarie per il processo di mining. Questo è il motivo per cui il Bitcoin genera significative quantità di rifiuti elettronici (e-waste)²⁴⁸. Ed è probabile che, man mano che le criptovalute si diffondono, diventino un problema ambientale sempre più grave. Mentre la carbon footprint è stata ed è tutt'ora ben studiata, una minore attenzione è stata riservata alla vasta produzione di hardware che la criptovaluta stessa incentiva. Recentemente, un rapporto ha tentato di quantificare quanto sia dannoso per l'ambiente il mining della più famosa tra le criptovalute²⁴⁹. Secondo le stime condotte dagli economisti della banca centrale olandese (Alex de Vries) e del MIT (Christian Stoll), il mining di bitcoin produce ogni anno quasi un totale di 58.900 tonnellate di rifiuti elettronici. In media i rifiuti elettronici prodotti da una singola transazione sono 402,30 grammi, l'equivalente al peso di 2,45 iPhone o 0,82 iPad.²⁵⁰ Questo numero è

²⁴⁶ Fonte: Reuters, "Russia proposes ban on use and mining of cryptocurrencies", 2022.

²⁴⁷ Fonte: University of Cambridge, "Bitcoin mining – an (un)surprising resurgence?", 2022.

²⁴⁸ Fonte: Investopedia, "What's the Environmental Impact of Cryptocurrency?", 2022.

²⁴⁹ In questo studio, pubblicato nell'articolo "Bitcoin's growing e-waste problem" (2021) sulla rivista Resources, Conservation and Recycling vol 175, due ricercatori, A. de Vries e C. Stoll, hanno dimostrato una metodologia per stimare i rifiuti elettronici di Bitcoin.

²⁵⁰ Fonte: Digiconomist, "Bitcoin Electronic Waste Monitor", 2023.

paragonabile alla quantità di rifiuti di piccole apparecchiature IT e di telecomunicazione, una categoria che comprende telefoni cellulari, computer, stampanti e telefoni, prodotti da una nazione come i Paesi Bassi²⁵¹.

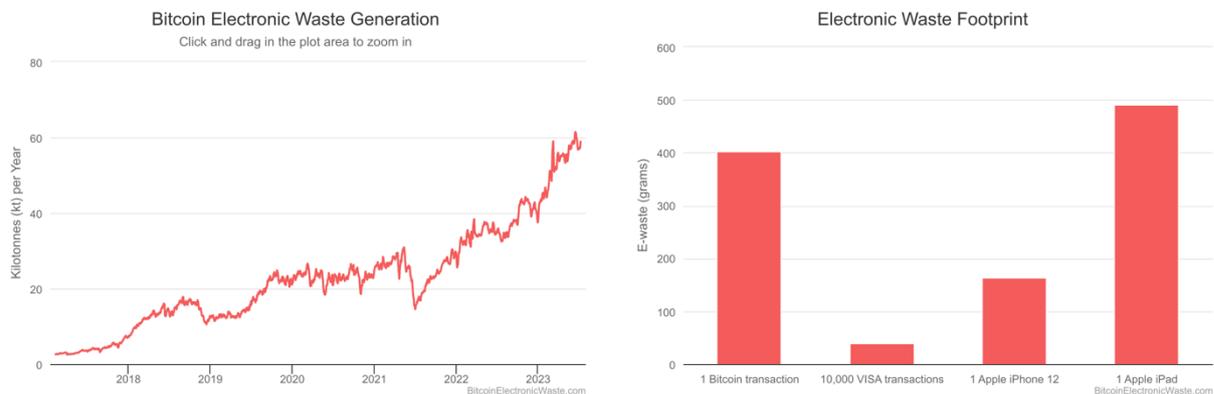


Figura 16: Impatto del processo di mining di Bitcoin. Fonte: *Digiconomist*, “*Bitcoin Electronic Waste Monitor*”, 2023. A sinistra: produzione di rifiuti elettronici, espressi in kilo tonnellate per anno (Kt/Y). A destra: confronto (espresso in grammi) tra la carbon footprint dei rifiuti elettronici di una singola transazione Bitcoin con diversi oggetti d’uso quotidiano e per ogni transazione elaborata da un istituto finanziario come VISA.

La causa principale per cui il Bitcoin (e altre criptovalute) vengono criticate per l’enorme quantità di rifiuti elettronici generati e per l’energia consumata, è il meccanismo "proof of work" (PoW) utilizzato per regolare la creazione di nuove monete. All’interno della rete Bitcoin, tutti i miners partecipanti sono in competizione tra loro per ottenere la ricompensa derivante dalla generazione di un nuovo blocco della blockchain. Tale possibilità è proporzionale alla potenza computazionale totale posseduta da ciascun minatore e ogni istante di inattività nel sistema di mining rende più difficile guadagnare la moneta successiva. In questo ambiente, i minatori possono competere solo in termini di efficienza dei costi, perché le macchine per il mining richiedono energia per generare gli hash. Pertanto, l’efficienza è determinata dalla quantità di elettricità necessaria per completare una certa quantità di calcoli; maggiore è il numero di calcoli per unità di energia, maggiore è la redditività di una macchina. Ciò ha provocato una corsa allo sviluppo di hardware sempre più efficienti. Nel tentativo di utilizzare processori sempre più efficienti, a partire dal 2013, l’industria dell’attività di mining, per estrarre Bitcoin sempre più velocemente, si è imbattuta in chip altamente specializzati, chiamati “Application Specific Integrated Circuit” (ASIC)²⁵². Come suggerisce il nome, questi processori vengono progettati e venduti con l’unico scopo di eseguire un solo tipo di calcolo, ovvero gli algoritmi che proteggono la rete bitcoin, garantendo che tutte le risorse siano ottimizzate per il compito di generare hash. Ma poiché solo i chip più recenti sono sufficientemente efficienti dal punto di vista energetico per effettuare il mining con profitto, i miners efficaci devono sostituire costantemente, su base regolare, le loro attrezzature con altre più potenti, poiché l’hardware di estrazione diventa rapidamente obsoleto²⁵³. La continua crescita dell’efficienza energetica (e quindi anche di costo) è il motivo per cui i rifiuti elettronici sono un problema per le criptovalute. Gli ASIC

²⁵¹ Fonte: *Yahoo*, “*Bitcoin Mining Produces 30,700 Tons Of Waste Every Year*”, 2021.

²⁵² Fonte: *Digiconomist*, “*Bitcoin Electronic Waste Monitor*”, 2023.

²⁵³ Fonte: *IMF*, “*Digital Currencies and Energy Consumptions*”, *FINTECH NOTES*, 2022.

hanno una durata di vita breve (circa 18 mesi)²⁵⁴ e, una volta obsoleti diventano immediatamente rifiuti, perché non hanno alcun uso alternativo al di fuori del mining, rendendo difficile il riutilizzo di queste componenti.

I rifiuti elettronici costituiscono un problema completamente differente rispetto al consumo energetico, poiché, oltre alle emissioni dovute alla costante produzione e approvvigionamento delle componenti elettroniche per il mining, è necessario tenere in considerazione anche l'impatto ambientale legato al riciclo e allo smaltimento di questi e-waste²⁵⁵. Questi risultati si scontrano con alcuni dati critici: a livello globale, in parte a causa della mancanza di leggi che definiscono come smaltire i prodotti che completano il loro ciclo di vita, solamente il 20% di tutti i rifiuti elettronici viene effettivamente riciclato, mentre il resto finisce in discariche pericolose e dannose per l'ambiente²⁵⁶. Per ridurre l'impatto ambientale del Bitcoin (dato dalla combinazione tra la produzione di rifiuti elettronici e il consumo energetico), i due ricercatori concludono che l'unico modo per rendere la criptovaluta veramente sostenibile è quello di sostituirla con il meccanismo di mining "nella sua interezza con un'alternativa più sostenibile"²⁵⁷. Il documento suggerisce il passaggio dall'attuale meccanismo "proof of work" (PoW) al "proof of stake" (PoS), già disponibile e adoperato da una serie di criptovalute concorrenti²⁵⁸. Questo metodo consente l'utilizzo di minor hardware per la risoluzione di un dato problema crittografico, comportando un significativo risparmio energetico. Una seconda soluzione suggerita è l'adozione di un meccanismo di pre-mining²⁵⁹. Questo processo consentirebbe ai 'miners' di estrarre una nuova quantità di monete invece di crearle su richiesta, riducendo in questo modo la necessità di componenti e attrezzature di mining con elevata potenza di calcolo, contribuendo così a ridurre i rifiuti elettronici²⁶⁰.

²⁵⁴ Ciò deriva dalla legge di Koomey sull'efficienza elettrica dell'informatica (ovvero il numero di calcoli che possono essere completati per chilowattora di elettricità) e dall'osservazione che solo le macchine più efficienti dal punto di vista dei costi possono rimanere economicamente valide per l'estrazione. Fonte: [Digiconomist, "Bitcoin Electronic Waste Monitor", 2023.](#)

²⁵⁵ La quantità di rifiuti elettronici generati dal Bitcoin dimostra perché le energie rinnovabili non potranno mai risolvere da sole il problema della sostenibilità delle criptovalute. Questa criticità è stata definita per la prima volta in un articolo intitolato "Renewable Energy Will Not Solve Bitcoin's Sustainability Problem". Fonte: [CoinTelegraph, "Expert: Renewable Energy Not Enough for Bitcoin's Sustainability Problem", 2019.](#)

²⁵⁶ Fonte: [BBC news, "Bitcoin mining producing tonnes of waste", 2021.](#)

²⁵⁷ Fonte: [The Guardian, "Waste from one bitcoin transaction 'like binning two iPhones'", 2021.](#)

²⁵⁸ Ad esempio, Ethereum, la piattaforma che ospita la seconda criptovaluta più popolare al mondo (ether), ha recentemente annunciato la decisione che ha portato ad un cambiamento radicale nel proprio funzionamento, ovvero nel modo in cui vengono verificate le transazioni e protetta la rete, tagliando i legami con il mining e passando al protocollo Proof of stake. In questo modo Ethereum ha abbracciato la sostenibilità digitale, riaccendendo il dibattito sull'impatto ambientale dei bitcoin. Fonte: [Wired, "Ethereum's Shanghai Update Opens a Rift in Crypto", 2023.](#)

²⁵⁹ Il premining si riferisce al processo di estrazione o creazione di uno stock di monete, basate sulla tecnologia blockchain, prima che i token siano resi disponibili al pubblico. Questo processo è associato alle offerte iniziali di monete (ICO) di una criptovaluta, come un modo per ricompensare gli sviluppatori, i primi investitori e i fondatori per il loro contributo al lancio del progetto. Il processo di pre-mining può essere considerato come la vendita di una quota azionaria dell'azienda ai suoi dipendenti prima dell'IPO e della quotazione in borsa. Fonte: [CNBC, "What is crypto pre-mining, and how does it work?", 2022.](#)

²⁶⁰ Fonte: [Business Insider, "Bitcoin mining generates 30.7 kilotons e-waste annually – enough to cover Luxembourg's e-waste five times", 2022.](#)

CAPITOLO II - EFFICIENZA DEL MERCATO DELLE CRIPTOVALUTE

Nonostante la prima criptovaluta sia stata creata ormai più di quindici anni fa, il dibattito su questo tema appare estremamente attuale e relativamente recente. Le criptovalute hanno attirato una crescente attenzione tra i consumatori, gli investitori e gli operatori del settore – fino a stimolare anche l’interesse delle Banche Centrali – diventando un’importante categoria di asset finanziario, nonostante siano caratterizzate da una rilevante volatilità. Come descritto in precedenza, il mercato delle criptovalute ha assunto un ruolo di contrapposizione al sistema finanziario tradizionale fino a raggiungere, con il passare del tempo, una dimensione tale da non poter più essere sottovalutata. Diversamente dal mercato finanziario, le cui origini risalgono verso la fine del Settecento e gli inizi dell’Ottocento (con la nascita delle principali borse valori, tra cui il London Stock Exchange e il New York Stock Exchange, NYSE), il mercato connesso agli exchange di criptovalute – a causa della più recente nascita – può essere definito poco profondo e non maturo. Date queste concrete divergenze, l’analisi dell’efficienza di mercato nell’ecosistema delle criptovalute offre una indagine particolarmente interessante per comprendere la natura e le dinamiche di questo settore emergente e in rapida evoluzione. In aggiunta, un mercato efficiente potrebbe inoltre influenzare la fiducia degli utenti verso le criptovalute, incoraggiando una più ampia diffusione e adozione di questa nuova classe di asset finanziario come mezzo di pagamento e/o strumento di investimento (con conseguente impatto sul sistema economico ‘tradizionale’, sulla trasmissione delle politiche monetarie e sugli sviluppi futuri di una moneta – digitale – internazionale). Nel fare ciò, in questo secondo capitolo è stato deciso di utilizzare un approccio quantitativo, al fine di verificare empiricamente l’efficienza delle criptovalute come strumento di investimento, ovvero valutare l’effettiva possibilità/capacità degli investitori in criptovalute di “battere” sistematicamente il mercato delle criptovalute.

L’efficienza dei mercati finanziari

Il tema dell’efficienza dei mercati finanziari rappresenta uno degli argomenti di maggior rilievo e più ampiamente dibattuti durante il secolo scorso, sul quale sono stati condotti numerosi studi in letteratura e su cui è stata sviluppata un’importante parte della teoria economica. I mercati finanziari svolgono ruoli fondamentali nelle economie moderne. La loro esistenza all’interno del sistema economico semplifica ed espande le possibilità di scelta degli operatori, consentendo il trasferimento sia temporale sia spaziale dei redditi e delle ricchezze. Così come noto dalla teoria, un mercato finanziario perfetto, possiede le seguenti caratteristiche:

- Non vi sono costi di transazione;
- Assenza di tassazione;
- Le attività sono infinitamente divisibili, senza alcun onere;
- Gli operatori hanno accesso alle medesime informazioni simultaneamente;
- La possibilità per tutti gli operatori di prestare risorse e/o di indebitarsi è illimitata ed avviene allo stesso tasso.

Nella realtà il mercato finanziario, si distingue notevolmente dall'aver le caratteristiche del mercato perfetto, essendo una struttura estremamente complessa, popolata da varie tipologie di infrastrutture e istituzioni. L'esistenza di costi di transazione, di una tassazione e di asimmetrie informative sono i principali elementi che introducono distorsioni e frizioni all'interno di un mercato, a volte impattando significativamente sull'allocazione delle risorse nel sistema economico. Le funzioni principali che un moderno sistema finanziario svolge sono²⁶¹:

- Funzione di intermediazione: facilita il trasferimento di risorse dalle unità in avanzo finanziario a quelli in posizione di disavanzo. In questo modo il mercato permette una duplice allocazione (tra gli operatori e nel tempo) delle risorse finanziarie all'interno del sistema economico. Seguendo questa visione il sistema finanziario altro non è che un network di rapporti di credito e debito tra gli agenti economici in surplus (tipicamente le famiglie) e in deficit (imprese e stato), gestito mediante l'esecuzione di una serie di contratti standardizzati e non standardizzati (in cui trovano evidenza formale le condizioni tecniche, economiche e giuridiche del trasferimento di potere di acquisto nel tempo).
- Price discovery: determina i prezzi, dunque i tassi di interesse e le quotazioni, a cui avvengono le transazioni sul mercato. Secondo la teoria economica neoclassica, il mercato altro non è che una sofisticata macchina che ha come obiettivo l'individuazione dei prezzi e consentire il coordinamento delle decisioni degli operatori, ciascuno dei quali ha per obiettivo la massimizzazione del proprio interesse e reagisce ai segnali che gli arrivano dalla variazione dei prezzi. Riassumendo il mercato finanziario determina il valore temporale delle risorse finanziarie ed il prezzo di mercato del rischio.
- Fornire liquidità e commerciabilità ai titoli scambiati. La liquidità rappresenta una misura del valore perso nella transazione di vendita che trasforma il titolo in denaro, mentre la commerciabilità misura la facilità con cui avvengono le transazioni di vendita e acquisto di titoli sul mercato
- Risk sharing: il mercato è responsabile della gestione del trasferimento e della ripartizione dei rischi tra le varie unità appartenenti al sistema, permettendo la diversificazione dei portafogli di investimenti degli operatori, con l'obiettivo di ridurre il livello di rischio a cui sono esposti.
- Funzione monetaria: sotto questo profilo il sistema finanziario è chiamato a fornire il sistema di clearing e la gestione dei sistemi di pagamento. Il sistema finanziario deve assicurare un'adeguata funzionalità al sistema dei pagamenti, mettendo a disposizione degli utenti dei mezzi di pagamento (commisurati all'esigenza degli scambi) necessari per il corretto funzionamento dei meccanismi di creazione e distribuzione della moneta.

²⁶¹ Fonte: Franco Varetto, "Struttura del mercato finanziario", materiale del corso mercati, rischi e strumenti finanziari, Politecnico di Torino, 2020.

- Raccolta, elaborazione e diffusione delle informazioni sulle società, sui titoli e sugli intermediari: la disponibilità delle informazioni è un elemento essenziale per la valutazione sia ex-ante che ex-post dei rischi assunti.

I mercati dei capitali finanziari sono l'espressione finanziaria - tipicamente sotto forma di azioni - dei capitali reali, rappresentati da fabbriche, macchinari, magazzini, beni intangibili ecc., e, contrariamente alla rigidità ed illiquidità di questi ultimi, i capitali finanziari presentano le caratteristiche di flessibilità e liquidità. Il trasferimento delle azioni avviene in maniera più rapida, facile e meno costosa del trasferimento dei beni reali e rappresenta l'equivalente finanziario del disinvestimento di capitali reali. I mercati finanziari, in altre parole, aiutano nelle decisioni di investimento e di finanziamento, separando le vicende dei capitali reali da quelle dei titoli che rappresentano quella ricchezza. Il disaccoppiamento tra capitali reali e quelli finanziari vale anche sotto il profilo dei rendimenti. I tassi di profitto ottenuti dai capitali reali sono una base di riferimento per quelli generati dai capitali finanziari legati a quei beni reali sottostanti, ma non li vincolano (né verso l'alto né verso il basso). Nel lungo periodo è valido il riferimento ai redditi reali, ma nel breve i redditi dei capitali finanziari possono discostarsi in misura anche molto significativa. Dunque, i mercati dei capitali reali sono caratterizzati da differenze sostanziali dei tassi di rendimento nel lungo periodo, dovuto ad esempio a economie di scala, barriere all'ingresso, concorrenza all'interno del settore, ecc., che i mercati dei capitali finanziari tentano di correggere. È la riallocazione dei capitali finanziari, che permette di rendere omogenei, all'interno della stessa classe di rischio, i rendimenti delle attività finanziarie. Analogo discorso vale per le variabilità. Data la maggiore frequenza dei trasferimenti di proprietà, compravendita di azioni ed altre attività finanziarie, rispetto a quella dei beni reali, la loro volatilità è significativamente più ampia di quella dei redditi dei capitali reali (a parità di condizioni). All'interno di un mercato finanziario il trasferimento delle ricchezze e dei redditi deve avvenire con la massima efficienza possibile.

L'efficienza dei mercati è uno dei temi più rilevanti da considerare e sui cui è stata costruita un'importante parte della teoria economica. In generale, quando si effettua una analisi sull'efficienza dei mercati finanziari si fa riferimento a tre differenti concetti fondamentali²⁶²:

- 1) Efficienza allocativa-funzionale: questa caratteristica concerne la capacità del mercato finanziario di trasferire le risorse finanziarie - e i relativi rischi - così da soddisfare gli obiettivi dei diversi operatori del mercato in modo ottimale (in un'ottica Pareto-efficiente)²⁶³. Il mercato finanziario definisce il prezzo delle attività in base ai flussi dei rendimenti attesi futuri e riflettendo il loro contenuto di rischio intrinseco. A questo concetto di efficienza è associata la capacità del mercato di garantire ai diversi operatori il tipo e la quantità di beni desiderati in ogni circostanza futura, attraverso lo smobilizzo delle

²⁶² Fonte: Franco Varetto, "elementi di economia del mercato finanziario – 1° parte", materiale del corso mercati, rischi e strumenti finanziari, Politecnico di Torino, 2020.

²⁶³ Secondo Pareto, nell'ambito dell'allocatione delle risorse, un mercato può essere definito efficiente quando si giunge ad uno stato finale per cui nessun operatore può migliorare la propria situazione, ovvero quando nessun agente non può più aumentare il proprio benessere senza peggiorare quello di qualcun altro. Questa condizione viene detta efficienza paretiana (o efficienza allocativa) per cui non è più necessario effettuare ulteriori scambi.

attività in possesso o l'impegno a consegnare attività in futuro all'occorrenza di specifiche condizioni. Questo aspetto dell'efficienza del mercato viene definita "full-insurance efficiency".

- 2) Efficienza tecnico-operativa: questa categoria di efficienza riguarda la capacità del mercato di operare e di svolgere le proprie funzioni con un livello di costi di transazione minimo e in breve tempo, grazie ai quali vengono soddisfatti gli ordini di vendita e/o acquisto di qualsiasi importo (anche significativi)²⁶⁴. Questa efficienza può essere valutata in base a differenti fattori (intrinsecamente correlati tra loro) quali²⁶⁵: i) l'immediatezza (*immediacy*): collegata al concetto di liquidità, rappresenta la possibilità, per un operatore di mercato, di concludere uno scambio di una determinata quantità, ad uno specifico costo, e nell'esatto momento in cui vuole effettuarlo; ii) l'ampiezza (*width*): indica la capacità del mercato di attirare a sé elevati volumi di scambio (ordini di acquisto e di vendita) per qualsiasi livello di prezzo. Rappresenta, dunque, la facilità con cui è possibile, una volta stabilito un prezzo preciso, comprare e vendere un determinato strumento finanziario. Un mercato finanziario sufficientemente ampio limita l'effetto sulla variazione del livello dei prezzi derivante dalla negoziazione di un'attività (*market impact*); iii) la profondità o spessore (*depth*): fa riferimento alla capacità del mercato di offrire un determinato volume (quantità) di un certo strumento finanziario a più livelli di prezzi vicini tra loro. In tal senso, un mercato sufficientemente profondo è in grado di effettuare un ingente numero di ordini buy e sell di un'attività finanziaria - senza influenzare significativamente il suo prezzo di mercato - riducendo gli squilibri di domanda offerta (*bid-ask*). Ciò attenua il rischio di eccessive oscillazioni di prezzo dovuti all'elevato volume di scambio; iv) l'elasticità (*elasticity*), ovvero la capacità del mercato finanziario di riflettere nel livello dei prezzi variazioni - anche infinitesimali - della quantità richiesta dal lato della domanda e concessa dal lato dell'offerta; v) la resilienza (*resiliency*), definisce la capacità di un mercato finanziario di ripristinare, in poco tempo, a seguito del movimento causato da ingenti ordini da parte di *noise trader* - un operatore di mercato che compra e vende sulla base di altre necessità (ad esempio il bisogno di liquidità) e non sulla disponibilità di informazioni- il livello di prezzo adeguato.
- 3) Efficienza informativa (o *information-arbitrage efficiency*): questo aspetto riguarda la capacità del mercato finanziario di raccolta, elaborazione e diffusione delle informazioni rilevanti per gli operatori presenti sul mercato che effettuano decisioni di allocazione delle risorse e della ricchezza (scambio). In tale circostanza, la decisioni di scambio avvengono in condizioni di incertezza, poiché la formazione dei prezzi riflette esclusivamente le informazioni pubbliche - istantaneamente e gratuitamente disponibili a tutti - che per loro definizione sono casuali. Poiché il ruolo dei prezzi è quello di aggregare tutte le informazioni, il valore di mercato reagisce alla disponibilità di nuove informazioni. Dunque, se il prezzo di mercato racchiude la disponibilità di nuove informazioni, conseguentemente, anche quest'ultimo varia in maniera casuale. Al contrario, se le informazioni disponibili fossero facilmente

²⁶⁴ Secondo J. Tobin, un mercato finanziario caratterizzato da costi di transazione ridotti opera senza un "granello di sabbia nell'ingranaggio". Fonte: [Starting Finance, "La Tobin Tax", 2017.](#)

²⁶⁵ Fonte: [Starting Finance, "Efficienza dei Mercati Finanziari".](#)

prevedibili, verrebbero già incorporate nella formazione del prezzo poiché non più nuove. Quindi, l'efficienza informativa riguarda la relazione esistente tra la formazione del livello dei prezzi e la disponibilità di informazioni. Un mercato finanziario può essere definito efficiente, dal punto di vista informativo, se i prezzi delle attività riflettono tutte le informazioni disponibili. In questo senso è impossibile per gli investitori poter ottenere un guadagno dalle decisioni sugli scambi (“battere” il mercato).

Queste tipologie di efficienza sono correlate fra di loro, poiché un mercato finanziario efficiente – sotto l'aspetto tecnico-operativo – consente una corretta formazione dei prezzi che, riflettendo tutte le informazioni disponibili agli operatori di mercato, concorre anche all'efficienza informativa, la quale a sua volta rende possibile agli investitori una allocazione delle risorse efficiente. Secondo la teoria economica generale, il concetto di efficienza del mercato è stato principalmente associato all'ipotesi di perfetta concorrenza, ovvero da una condizione caratterizzata dall'assenza di costi di transazione e altre frizioni del mercato, dalla presenza di operatori che non sono in grado di influenzare la formazione dei prezzi e che non hanno la possibilità di realizzare guadagni superiori al normale tasso di profitto. L'ipotesi fondamentale alla base della teoria dell'economia finanziaria è che tutti gli operatori abbiano accesso istantaneo alle stesse identiche informazioni e che queste siano distribuite uniformemente tra loro. Questa ipotesi può essere riassunta con il concetto di perfetta informazione: ciascun operatore riceve le stesse informazioni nel medesimo momento senza discriminazioni. Questo presupposto suggerisce, tra l'altro, che l'equilibrio competitivo di mercato consenta la possibilità di una allocazione ottimale delle risorse, dal punto di vista dell'economia del benessere. I prezzi assumono la funzione fondamentale di segnale di riferimento per le scelte allocative delle imprese, dei risparmiatori e gli attori del mercato; sintetizzando, è corretto affermare che le decisioni di investimento vengono prese sulla base dei prezzi osservati sul mercato. Il ruolo assunto dal sistema dei prezzi è quello di aggregatore delle informazioni, combinando in modo efficiente i numerosi tipi di informazioni disseminate tra i vari operatori. L'introduzione dell'incertezza, nella condizione in cui sia condivisa da tutti gli operatori, aumenta la complessità del processo decisionale e dell'allocazione delle risorse senza però modificarne le conclusioni sottostanti. Le conclusioni dell'economia finanziaria neoclassica, invece, possono essere seriamente compromesse dall'esistenza di differenze sistematiche - e permanenti - nella qualità e quantità dell'informazione disponibile tra i vari attori di mercato, influenzano l'allocazione delle risorse, come risultato del processo di ricerca dell'equilibrio di mercato, rendendola subottimale. Quest'ultimo scenario include l'esistenza di informazioni asimmetrica tra gli operatori (informazione privata), il che implica una violazione dell'ipotesi di efficienza di mercato. Il legame tra informazione e mercati efficienti è stata oggetto di studio di svariate analisi teoriche ed econometriche che hanno esaminato, nella maggior parte dei casi, l'andamento dei prezzi e dei rendimenti azionari. Secondo quanto evidenziato dall'economia finanziaria, all'interno di un mercato efficiente le fluttuazioni dei prezzi avvengono in modo casuale. Questo ha contribuito ad alimentare la percezione del mercato finanziario sia paragonabile ad un “casinò”, in cui l'investimento in titoli azionari è simile al gioco d'azzardo e gli investitori rivestono il ruolo di semplici giocatori, nel quale i guadagni e le perdite dipendono esclusivamente dalla fortuna di quest'ultimi. Tale casualità delle fluttuazioni dei prezzi delle

azioni, invece, rappresenterebbe esattamente il comportamento che distingue un mercato finanziario da altre tipologie di mercato, dimostrando, quindi, di essere in grado di elaborare in maniera efficiente tutte le informazioni accessibili a ciascun operatore: i prezzi di mercato rispecchiano il peso e il significato attribuito dagli operatori nella valutazione e nell'analisi delle informazioni in possesso. Dunque, all'interno di questa cornice, i prezzi di mercato fluttuano esclusivamente in risposta alla disponibilità di nuove notizie, ma il processo attraverso il quale queste nuove informazioni si manifestano è per sua stessa definizione casuale. Se così non fosse e l'arrivo di nuove informazioni non avvenisse secondo un processo casuale - quindi prevedibile - esse perderebbero de facto l'aspetto di novità, poiché sarebbero già state anticipate e incluse nella formazione dei prezzi dal mercato. Quindi, per riassumere, all'interno di un mercato efficiente, l'andamento dei prezzi varia unicamente in risposta alla scoperta di nuove notizie e, se queste vengono rivelate in modo casuale, allora anche i prezzi delle azioni variano seguendo una sequenza casuale. A partire dagli anni '60, il termine "efficiente" ha iniziato ad essere ampiamente utilizzato e sempre più diffuso per descrivere i mercati finanziari. Ciò è merito di E. Fama che, in un articolo pubblicato sul *Journal of Finance* - dal titolo: "Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work"²⁶⁶ - formalizzò la più celebre definizione di mercato finanziario efficiente: "un mercato in cui in qualsiasi istante i prezzi riflettono sempre pienamente le informazioni disponibili". Eugene F. Fama, grazie ai suoi contributi accademici, è associato allo studio dell'efficienza dei mercati. La definizione di "teoria del mercato efficiente" ha origine con la tesi di dottorato dell'economista statunitense, pubblicata integralmente per la prima volta nel gennaio 1965 sul "Journal of Business" con il titolo "The Behavior of Stock Market Prices"²⁶⁷ e riassunta in una sintesi pochi mesi più tardi sul "Financial Analysts Journal" con un articolo dal titolo "Random Walks in Stock Market Prices"²⁶⁸. All'interno del suo lavoro, Fama sosteneva che, poiché le società operanti nel settore del brokeraggio spendono una ingente quantità di risorse al fine di ricercare le tendenze del mercato, effettuare analisi sull'impatto delle variazioni dei tassi di interesse, sui bilanci societari e le aspettative dei manager, ecc., i loro analisti avrebbero dovuto possedere capacità tali da essere in grado di sovraperformare sistematicamente un generico portafoglio di titoli avente caratteristiche di rischio simili. Nei suoi studi, l'autore afferma che in qualsiasi situazione un analista professionista ha una probabilità pari al 50% di battere il mercato e, nonostante la sua particolare competenza, non riuscirebbe tuttavia a sovraperformare il mercato in modo sistematico. In realtà, secondo Fama, l'analista professionista aiuta il mercato, contribuendo a mantenerne l'efficienza. Infatti, qualora tutti gli investitori possedessero portafogli basati su indici azionari, si aprirebbero numerose opportunità per i trader professionisti di trarre profitti da questo scenario. Tuttavia, tale vantaggio svanirebbe proprio grazie ad un eventuale spostamento dei trader in direzione di queste nuove opportunità, a ulteriore conferma della "teoria del mercato efficiente". Le ricerche condotte da E. Fama avvalorano, quindi, la "Random Walk Theory" dei prezzi delle azioni, già precedentemente introdotta a inizio Novecento da autori quali Louis Bachelier e investigata in seguito, più di recente, da Paul Samuelson. E. Fama rivoluzionò il mondo della finanza

²⁶⁶ Fonte: Eugene F. Fama, "Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work", *The Journal of Finance*, 1970.

²⁶⁷ Fonte: Eugene F. Fama, "The Behavior of Stock-Market Prices", *Journal of Business*, 1965.

²⁶⁸ Fonte: E. Fama, "Random Walks in Stock Market Prices", *Financial Analysts Journal*, 1965.

aggiungendo ai loro contributi un approccio statistico-matematico più rigoroso ed una forza espositiva più incisiva. E. Fama, nel suo articolo pubblicato nel 1970, dopo una breve rassegna della letteratura teorica ed empirica sul modello del mercato efficiente, presentò il proprio lavoro empirico, condotto attraverso alcuni test, concentrandosi sull'aggiustamento dei prezzi dei titoli azionari in risposta alla disponibilità di informazioni rilevanti. Prima di passare alla descrizione dei modelli teorici è opportuno elencare le condizioni di mercato che possono favorire o ostacolare un efficiente adeguamento dei prezzi alle informazioni. Le condizioni sufficienti, ma non necessarie, per l'efficienza del mercato dei capitali sono:

- (i) assenza di costi di transazione per la negoziazione dei titoli;
- (ii) tutte le informazioni sono disponibili simultaneamente a tutti gli operatori del mercato e senza costi;
- (iii) tutti gli investitori concordano sulle importanze delle informazioni disponibili e come queste si riflettono sul prezzo corrente e sulle distribuzioni futuri di ciascun titolo.

All'interno di un mercato che presenta questo tipo di caratteristiche, il prezzo corrente di un titolo ovviamente riflette pienamente tutte le informazioni disponibili. Tuttavia, la situazione descritta (un mercato senza frizioni) è ben lontana da quella che si incontra nella realtà; costi di transazioni, informazioni non gratuitamente disponibili e il dissenso fra operatori rappresentano potenziali cause di imperfezioni del mercato, ma non implicano necessariamente inefficienze. Infatti, queste tre condizioni sono sufficienti, ma non necessarie per l'efficienza del mercato. Al fine di poter comprendere in maniera più approfondita cosa si intenda per efficienza dei mercati – è verificarne a livello empirico la definizione data da Fama – occorre soffermarsi con maggior dettaglio sui concetti fondamentali di *pienamente incorporati* e di *informazione disponibile*. Nel fare ciò vengono presi in considerazione gli excess returns.

$$\varepsilon_{t+1} = \frac{P_{t+1} - P_t}{P_t} - \frac{E[P_{t+1}|\Phi_t] - P_t}{P_t} = \frac{P_{t+1} - E[P_{t+1}|\Phi_t]}{P_t}$$

$$ex\ post - ex\ ante = \varepsilon_{t+1} = r_{t+1} - E[r_{t+1}|\Phi_t]$$

dove ε_{t+1} indica gli excess return, P_t è il prezzo al tempo t , $E[P_t]$ è una variabile casuale indicante il prezzo atteso in t , r_{t+1} è il rendimento al tempo $t+1$ e Φ_t rappresenta l'insieme delle informazioni disponibili agli operatori al tempo t .

Nel caso in cui l'insieme delle informazioni disponibili agli operatori al tempo t (Φ_t) fosse interamente incluso nella formazione dei prezzi attesi allora non sarebbe possibile pianificare una strategia di investimento finanziario avente un rendimento in eccesso atteso maggiore di zero. Qualora Φ_t includesse le informazioni necessarie ad ottenere un excess return in $t+1$ allora tale informazione verrebbe già incorporata non in P_{t+1} ma

nel prezzo P_t . Il concetto di “informazione pienamente incorporata” nella formazione dei prezzi di mercato è stato formalizzato da Fama mediante tre modelli²⁶⁹:

- I. Modello del rendimento atteso (“fair game” model): secondo questo approccio l’aspettativa sul rendimento atteso in eccesso (ε_{t+1}), dato dalla differenza tra il prezzo osservato e il valore atteso del prezzo stimato in base alle informazioni disponibili, viene definito in maniera diretta senza prendere alcuna considerazione sul modello che determina gli excess return. Nel modello del fair trade viene specificato che gli scostamenti tra i rendimenti effettivi e i rendimenti attesi sono nulli nel lungo periodo;

$$E[\varepsilon_{t+1} | \Phi_t] = 0$$

L’uguaglianza afferma che le serie storiche dei rendimenti in eccesso (ε_t) è un gioco equo rispetto all’insieme di informazioni disponibili (Φ_t). Ciò implica che le informazioni contenute all’interno del set informativo Φ_t non sono utili allo scopo di generare sistematicamente rendimenti maggiori a quelli di equilibrio (excess return positivi).

- II. Modello Martingala: attraverso questo modello vengono definite le proprietà statistiche delle serie temporali dei rendimenti azionari o dei prezzi dei titoli. La Martingala è un processo stocastico definito sulla base delle proprie osservazioni passate. La definizione generale di Martingala è $E[Y_{t+1} | Y_0, Y_1, Y_2, \dots, Y_t] = Y_t$, ovvero una variabile statistica segue questo processo dinamico, indicizzato rispetto ad un parametro crescente in t, se il valore atteso futuro condizionato alla sequenza di Φ , è pari al suo valore corrente. Un processo statistico è definito una Submartingala se $E[Y_{t+1} | Y_0, Y_1, Y_2, \dots, Y_t] > Y_t$. In questo approccio, un efficiente uso del set informativo comporta che il prezzo futuro atteso ($E[P_{t+1} | \Phi_t]$) sia pari al prezzo corrente moltiplicato per $(1 + \text{rendimento atteso})$. Quindi definendo:

$$E[P_{t+1} | \Phi_t] = P_t * (1 + E[r_{t+1} | \Phi_t])$$

Allora

$$P_t = \frac{E[P_{t+1} | \Phi_t]}{[1 + E[r_{t+1} | \Phi_t])}$$

Il prezzo corrente P_t è pari al valore attuale del prezzo atteso futuro “properly discounted”, ovvero scontato con un tasso di rendimento atteso proporzionato al rischio ($[1 + E[r_{t+1} | \Phi_t])$). L’equazione rappresenta la definizione stessa di Martingala. Applicando la definizione del modello ai rendimenti

²⁶⁹ Fonte: Franco Varetto, "elementi di economia del mercato finanziario – 1° parte", materiale del corso mercati, rischi e strumenti finanziari, Politecnico di Torino, 2020.

azionati oppure al prezzo dei titoli è possibile affermare che il prezzo atteso, scontato al tasso di rendimento proporzionato al rischio, è un Martingala, contrariamente al singolo prezzo atteso ($E[P_{t+1}|\Phi_t]$). Quest'ultimo, invece, rappresenta un processo di statistico di Submartingala, poiché ci si attende che il prezzo sia crescente rispetto al rendimento atteso.

III. Modello Random Walk: contrariamente ai due approcci precedenti (Fair game e Martingala), i quali specificano esclusivamente il valore atteso senza considerare altri momenti della distribuzione, questo modello definisce l'intera forma della distribuzione statistica degli excess return. Un prezzo segue un processo Random Walk solo se le sue variazioni successive (cioè i rendimenti) sono identicamente e indipendentemente distribuite (I.I.D.). Una passeggiata aleatoria ha la proprietà di essere martingala, con una sequenza di variabili casuali identicamente indipendentemente distribuite, ma non è necessariamente vero il viceversa. È bene osservare che da un punto di vista economico l'ipotesi del modello random walk non comporta che il susseguirsi delle variazioni dei prezzi siano puramente casuali, cioè prive di alcun fondamento economico. Il cambiamento dei prezzi è influenzato dall'evoluzione continua dell'impresa, del cambiamento delle condizioni ambientali che di conseguenza impattano sulla valutazione e sulla percezione delle caratteristiche dell'impresa da parte degli operatori. In altre parole, è lecito poter dire che la conoscenza da parte degli operatori si sviluppa costantemente attraverso l'arrivo di nuove informazioni e la revisione dei contenuti di quelle precedenti. Perciò l'ipotesi del random walk afferma quindi che, dato un determinato momento, nell'istante di tempo successivo la variazione dei prezzi è casuale rispetto allo stato delle informazioni nel medesimo momento. Dunque, il prezzo attuale rispecchia pienamente l'informazione disponibile ad oggi (lo stato della conoscenza), ovvero equivale al valore attuale atteso della media della distribuzione dei prezzi nel successivo periodo, tenuto conto delle attuali informazioni. I processi Random Walk possiedono la proprietà di essere senza memoria (memoryless). Questo significa che per il modello non è utilizzabile la conoscenza delle informazioni degli stati passati del sistema per poter predire le distribuzioni degli stati futuri; tale proprietà implica che la conoscenza delle serie storiche dei rendimenti o dei prezzi passati non è utile al fine di poter fare previsioni sui prezzi e rendimenti azionari futuri. Il modello random walk, matematicamente è caratterizzato da una funzione di densità $f(\varepsilon_{t+1})$ identica per tutti i t . In termini statistici questo approccio possiede un rendimento atteso costante nel tempo ed excess return atteso avente media nulla, identica varianza e altri momenti superiori in ciascun periodo futuro. Il rendimento atteso del modello random walk è il drift (deriva/tendenza) del processo stesso, cioè quella componente la cui esistenza comporta una media degli incrementi non nulla. Nel caso in cui il processo di determinazione dei prezzi seguisse un modello random walk, comporterebbe un valore atteso dei capital gains nullo. In questo contesto l'unica determinante del valore atteso per le quotazioni azionarie è il valore attuale del flusso di dividendi pagati dalle aziende ed i suoi determinanti.

E. Fama, teorizzando e formalizzando il concetto di “informazione disponibile”, ha identificato, con riferimento alla seguente tassonomia - avente contenuto informativo progressivamente crescente - tre differenti forme di efficienza di mercato²⁷⁰:

- *Weak form* (efficienza in forma debole): l’informazione è circoscritta alla serie storica dei prezzi azionari passati, ovvero al dato pubblico più diffuso e più facilmente conoscibile dagli operatori di mercato. In altre parole, in un mercato finanziario caratterizzato da una efficienza in forma debole, la formazione dei prezzi azionari aggrega l’intera disponibilità di informazioni contenuta nelle serie storiche dei prezzi passati. Basandosi esclusivamente sull’informazione storica non è possibile implementare delle strategie di investimento (acquisti o vendite) in grado di ottenere un rendimento atteso superiore a quello del mercato. Dunque, la principale caratteristica di un mercato finanziario, dal punto di vista dell’efficienza in forma debole, è l’impossibilità di individuare alcun tipo (evidente) di tendenza semplicemente analizzando l’andamento delle serie storiche dei titoli azionari. Quindi il prezzo futuro di un titolo è indipendente dai prezzi passati, le cui variazioni vengono corrette istantaneamente e senza distorsioni derivanti dalla disponibilità di informazioni (confermando la teoria del random walk, ovvero della casualità dei prezzi).
- *Semi-strong form* (efficienza in forma semi-forte): l’informazione include, oltre le serie storiche dei prezzi, l’intero set informativo di dati disponibili pubblicamente, tra cui i bilanci d’esercizio, i comunicati e le notizie stampa, i dati finanziari, i dati settoriali, i dati macroeconomici, ecc. In un mercato caratterizzato dall’efficienza semi-forte, tuttavia, nonostante la disponibilità di informazioni pubbliche, per gli investitori non è comunque sistematicamente possibile “battere” il mercato, ottenendo rendimenti superiori alla media del mercato. In tale contesto, la possibilità di ottenere un vantaggio (guadagno) è possibile solamente per coloro in possesso di informazioni private (insider traders), poiché questo tipo di informazione – riservata – non è ancora incorporata nei prezzi correnti di mercato.
- *Strong form* (efficienza in forma forte): l’informazione racchiude l’intero gruppo di tutti i dati a disposizione, inclusa anche l’informazione privata (insider information). Dunque, l’efficienza in forma forte sostiene che il prezzo di mercato di un titolo rispecchi qualunque tipologia di informazione disponibile, sia pubbliche che private. In questo contesto, con un mercato caratterizzato da una forma di efficienza forte, E. Fama afferma che, nessun investitore, indipendentemente dalla quantità e dalla tipologia di informazioni (pubblica o privata) detenute, riuscirebbe ad ottenere profitti costantemente superiori ai rendimenti normali di mercato. Infatti, un operatore, anche se a conoscenza e/o in possesso di notizie private e rilevanti, non sarebbe in grado di sfruttare questa informazione, essendo già stata assorbita nel prezzo corrente dei titoli. Quindi, per l’investitore, nessuna informazione conferirebbe un vantaggio – realizzare profitti – sul mercato.

²⁷⁰ Fonte: IG, "Che cos'è l'ipotesi del mercato efficiente o EMH?".

L'efficienza in forma forte include quella in forma semi-forte, la quale a sua volta sottintende l'efficienza in forma debole. Tuttavia, poiché l'insieme delle conoscenze ha un contenuto informativo progressivamente crescente dalla forma debole a quella forte, non è valido il viceversa.



Figura 17: Information set. Le tre forme di ipotesi di mercato efficiente (EMH). Fonte: IG bank.

Indice di borsa e criptovalute selezionate

Dopo aver precedentemente analizzato l'ecosistema delle criptovalute - le principali caratteristiche, il funzionamento, l'ascesa del mercato nonché i vantaggi e i rischi derivanti dal loro utilizzo - e aver introdotto alcuni concetti teorici sull'efficienza del mercato azionario, nei seguenti paragrafi, viene effettuata una analisi quantitativa mettendo a confronto l'efficienza del mercato delle criptovalute con l'efficienza del mercato azionario. Per realizzare questo confronto, come oggetto dell'analisi, vengono presentati il più noto degli indici di borsa degli Stati Uniti, ovvero lo Standard&Poor's 500 (S&P 500), e le principali criptovalute, selezionate sulla base della loro importanza, del valore di capitalizzazione di mercato²⁷¹ e compatibilmente con la disponibilità delle serie storiche di dati delle quotazioni giornaliere in dollari. Gli indici azionari (o Stock Market Indices) costituiscono una sintesi rappresentativa del valore di un paniere di titoli azionari e misurano, attraverso i movimenti dell'indice stesso, le variazioni nel tempo dei titoli costituenti il portafoglio. Il valore di un indice è determinato dalla media ponderata dei prezzi dei titoli all'interno del portafoglio. Esistono molteplici modalità con cui vengono calcolati gli indici, a seconda di come vengono attribuiti i pesi alle azioni del paniere, oppure con riferimento al settore industriale/zona geografica cui appartengono i titoli del portafoglio.

²⁷¹ Fonte: CoinMarketCap.



Figura 18: Andamento prezzo dell'indice S&P500. Fonte: *Yahoo Finance*. Il 3 gennaio 2022 l'indice ha segnato il suo record storico a quota 4796,56 punti.

L'indice Standard&Poor's 500, meglio noto come “S&P 500”, è il più importante indice azionario nordamericano, composto dai titoli azionari delle cinquecento maggiori società statunitensi quotate a Wall Street (NYSE e Nasdaq). Sebbene storicamente sia nato successivamente agli indici Dow Jones, grazie all'ampia composizione del paniere, ha raggiunto nel tempo maggior rilievo presso gli investitori, diventando il principale benchmark relativo ai titoli quotati alla Borsa di New York, ed è considerato un buon indicatore dell'intero mercato azionario statunitense e in ultima istanza dell'economia americana²⁷². L'S&P 500 venne fondato dalla società statunitense Standard&Poor's (dal 2016 una divisione di S&P Global), specializzata nella valutazione del rischio di credito, ricerche finanziarie e analisi su titoli azionari ed obbligazionari, ed è fra le prime tre agenzie di rating al mondo (assieme a Moody's e Fitch Ratings). Questo paniere viene calcolato dal 4 marzo 1957, prima di allora, a causa delle limitate funzionalità di calcolo dei calcolatori e agli scarsi progressi nel campo dell'elettronica, l'indice era composto solamente da 90 titoli²⁷³. Un apposito comitato (Index Committee) seleziona ed esamina i titoli azionari di società quotate che determinano la composizione dell'indice seguendo specifici requisiti come, ad esempio, un valore di mercato minimo pari ad almeno 13,1 miliardi di dollari, quotazione in una borsa statunitense, la maggior parte del fatturato ricavato dagli Stati Uniti, ecc. Originariamente la ponderazione delle azioni costituenti l'indice S&P 500 dipendevano esclusivamente dalla mera capitalizzazione di mercato, ma a partire dal 2005 è stata introdotta una nuova metodologia di selezione fondata sul principio della capitalizzazione flottante²⁷⁴. Questa transizione non ha portato a grandi stravolgimenti perché - differentemente del contesto europeo - le società appartenenti a tale indice, aventi un flottante inferiore alla capitalizzazione totale, rappresentano una minoranza trascurabile. Attraverso questo metodo di selezione l'S&P 500 traccia una netta differenza rispetto ad altri indici affini, come l'indice Dow Jones o il Fortune 500. Quest'ultimo considera solamente le prime cinquecento aziende (quotate oppure no) USA per fatturato, mentre l'Indice Dow Jones è un “price weighted index”, ovvero assegna un maggior peso ai titoli che hanno una quotazione più elevata. Ad oggi i 10 titoli con un peso maggiore (e quindi con un più

²⁷² Fonte: *Degiro*, “Indice S&P 500”.

²⁷³ Fonte: *Investopedia*, “What Is the History of the S&P 500 Stock Index?”, 2023.

²⁷⁴ Il flottante rappresenta la parte di capitale sociale effettivamente negoziabile sul mercato azionario. Nel computo di tale quota non vengono considerati i titoli detenuti dagli Stati, partecipazioni azionarie/blocchi di controllo, partecipazioni detenute da azionisti vincolati da patti parasociali e di quelle soggette a limiti di trasferibilità per una durata non inferiore ai 6 mesi (ad esempio attraverso clausole di lock-up). La capitalizzazione flottante viene determinata come il prodotto del numero di titoli flottanti moltiplicati per i prezzi di tali titoli.

alto valore di mercato) all'interno del paniere, e che assieme costituiscono il 21% circa del totale dell'indice S&P 500, sono: Apple, Microsoft Corp, Amazon, Berkshire Hathaway, Johnson & Johnson, JP Morgan Chase, Facebook, Exxon Mobil, Alphabet C e Alphabet A. Invece, per quanto concerne i singoli settori, i più rappresentati sono quello dell'Information Technology (IT), l'Health Care e Financial con percentuali pari al 20,7%, 15,0% e 13,6% rispettivamente²⁷⁵.

In merito alle criptovalute selezionate per questa indagine, nella seguente tabella vengono riassunte le principali caratteristiche²⁷⁶.

Criptovaluta	Simbolo	Anno di lancio	Prezzo	Marketcap	Circulating supply	Max supply	Algoritmo di Consenso	Caso d'Uso	Team di Sviluppo
Bitcoin (BTC)		2009	\$29374,15	571,54B\$	19.46M	21M	Proof of Work (PoW)	Store of Value	Satoshi Nakamoto
Ethereum (ETH)		2015	\$1843,91	221,54B\$	120,14M	∞	Proof of Stake (PoS)	Smart contracts	Vitalik Buterin
Binance Coin (BNB)		2017	\$240,44	36,99B\$	153,85M	N/A	BFT consensus	Utility Token, Exchange	Changpeng Zhao
Ripple (XRP)		2012	\$0,6302	33,27B\$	52,79B	100B	Federated Consensus	Payments	David Schwartz, Jed McCaleb e Arthur Britto
Dogecoin (DOGE)		2013	\$0,07466	10,50B\$	140.6B	∞	Proof of Work (PoW)	Social Media, Tipping	Billy Markus, Jackson Palmer

Tabella 1: Principali caratteristiche delle criptovalute oggetto di analisi. Fonte: CoinMarketCap.

Successivamente, allo scopo di individuare l'efficienza – in forma debole – relativa al mercato delle criptovalute, effettuando una analisi sull'andamento complessivo del mercato nel tempo, è stato creato un indice contenente al suo interno le criptovalute selezionate. Il valore dell'indice è stato calcolato assegnando un “peso” a ciascuna criptovaluta rappresentata. Nel fare ciò è stato scelto di seguire - poiché più proporzionale e maggiormente rappresentativo dei titoli all'interno del paniere - una delle metriche e delle metodologie standardizzate utilizzata dalla maggior parte degli indici di borsa: il “Value weighted” (o “marketcap weighted”)²⁷⁷. Questo modello di ponderazione per il calcolo di un indice è basato sulla capitalizzazione (o marketcap) degli asset contenuti all'interno del paniere. Per ciascuna criptovaluta, il peso è stato calcolato sulla base della propria marketcap rispetto alla somma totale delle capitalizzazioni di mercato di ognuna delle

²⁷⁵ Fonte: Borsaitaliana.it

²⁷⁶ Fonte: CoinMarketCap.

²⁷⁷ Fonte: Borsa Italiana.

criptovalute facenti parte dell'indice²⁷⁸. Il risultato del calcolo rappresenta quindi una media ponderata delle criptovalute scelte.

Modello Random walk e verifica dell'efficienza debole

Per effettuare quest'analisi sono state realizzate regressioni lineari semplici, con un unico regressore, inerenti ai rendimenti logaritmici giornalieri, attraverso l'utilizzo del software Microsoft Excel. Per realizzare il modello sono stati estrapolati, sia per l'indice S&P500 che per le criptovalute selezionate, i dati relativi alle serie storiche, attraverso la consultazione del principale sito di notizie economiche "Yahoo Finance"²⁷⁹ e del sito web specializzato sul mercato delle criptovalute "CoinMarketCap"²⁸⁰. Per ciascuna serie temporale, tra tutti i possibili valori di mercato, è stato preso in considerazione il prezzo di chiusura. Per poter disporre di un campione di dati omogeneo, in termini di numerosità, per ciascuna criptovaluta è stato preso in considerazione il massimo intervallo di tempo possibile - compatibilmente con la disponibilità dei dati - per ottenere dei risultati in grado di fornire un quadro completo delle performance per il mercato delle criptovalute. Le osservazioni (quotazioni giornaliere) utilizzate come dati input del modello fanno riferimento ad un periodo compreso tra il 1/01/2018 e il 13/09/2023. In questo modo, per il modello risultano disponibili 1413 osservazioni per l'S&P500 e 2052 per l'indice delle criptovalute, in quanto nel mercato delle criptovalute, a differenza degli indici di borsa azionari, gli scambi avvengono 7 giorni su 7 per 24 ore al giorno. Includendo anche tutte le quotazioni durante i giorni festivi, ottenendo così una serie temporale completa. Questi dati sono stati raccolti, arrangiati ed elaborati in base alle esigenze dell'analisi per inserirli come input su Excel per verificare l'efficienza del mercato.

Prima dell'introduzione al modello, all'analisi e alla verifica dei dati, la seguente figura (Figura 20), riporta la rappresentazione grafica della serie temporale per l'indice creato, contenente le criptovalute scelte in questo elaborato, e per l'indice di borsa S&P500 nell'intervallo di tempo considerato. Per il periodo di campionamento selezionato, i prezzi di chiusura determinano il seguente grafico: la vertiginosa crescita dei prezzi, confrontati con l'andamento dell'indice S&P500, mostra anche la grande volatilità delle criptovalute.

²⁷⁸ Questa metodologia di calcolo di un indice di borsa predilige le società aventi capitalizzazione più elevate. Ciò significa che, rispetto alle società con una capitalizzazione minore, il loro valore e la loro performance avrà un effetto più significativo sull'andamento dell'indice, influenzandone in misura maggiore il valore stesso. In questo elaborato, nel calcolare l'indice sono state prese in esame le principali criptovalute, la cui marketcap sommata rappresenta oltre il 70% della capitalizzazione dell'intero mercato delle criptovalute.

²⁷⁹ Fonte: [Yahoo Finance](#).

²⁸⁰ Fonte: [CoinMarketCap](#).



Figura 19: confronto andamento serie storica dei prezzi dell'indice S&P500 e dell'indice delle criptovalute creato.

Al fine di poter rendere l'analisi del presente elaborato più affidabile e attendibile possibile, tali dati sono stati utilizzati per il calcolo dei rendimenti logaritmici giornalieri (log-return r_t), mediante la formula:

$$r_t = \log\left(\frac{P_t}{P_{t-1}}\right)$$

in cui il termine al numeratore P_t indica la quotazione all'istante t , mentre al denominatore P_{t-1} si riferisce alla quotazione del periodo immediatamente precedente $t-1$. Il termine r_t indica il log-rendimento al tempo t , ottenuto calcolando il logaritmo naturale del rapporto tra il prezzo al tempo t e quello a $t-1$. In questo modo l'output dell'analisi verrà rappresentato in termini di variazione – quotidiana – del prezzo²⁸¹.

In aggiunta, nello svolgere l'applicazione del modello e del test sono state introdotte alcune ipotesi e assunzioni. In particolare, è stata eseguita la verifica dell'efficienza di mercato, prendendo in considerazione un time-lag di un singolo periodo che, nel caso specifico, è pari a due giorni consecutivi. Quindi, sono state studiate le correlazione dei log-rendimenti con un con $\Delta t = 1$. Inoltre, più precisamente, è stato utilizzato un livello di significatività pari a $\alpha=5\%$.

Prima di effettuare l'analisi statistica, la correlazione tra i rendimenti può essere rappresentata graficamente con la distribuzione dei rendimenti del periodo $t-1$ rispetto al periodo t . Come esempio, è stato riportato il grafico a dispersione calcolato sui rendimenti dell'indice delle criptovalute creato. In termini grafici, poiché non è possibile individuare una tendenza evidente, si può già supporre l'assenza di correlazione dei log-rendimenti. Infatti, qualora si fosse manifesta una correlazione, la nuvola dei punti si sarebbe concentrata nel I e III quadrante se i rendimenti fossero stati positivamente correlati (correlazione positiva) oppure nel II e IV quadrante se la correlazione fosse negativa (correlazione negativa). L'esistenza di valori anomali (outliers),

²⁸¹ In molti aspetti dell'economia finanziaria viene preferito l'utilizzo dei rendimenti piuttosto che dei prezzi. In particolare, vi sono almeno due ragioni per concentrare l'attenzione sulle serie temporali dei rendimenti: i) la chiarezza informativa, poiché i rendimenti rappresentano una sintesi completa dell'opportunità di investimento; ii) per ragioni teoriche ed empiriche, i rendimenti sono caratterizzati da proprietà statistiche uniche, come ad esempio la stazionarietà e l'ergodicità, che li rendono più semplici da gestire rispetto ai prezzi. Fonte: J.Y. Campbell, A.W. Lo, A.C. Mackinlay, "The Econometrics of Financial Markets", Princeton University Press, 1997.

manifestatisi in specifici periodi, potrebbero influenzare i risultati della regressione, deviando il test. Pertanto, è dunque opportuno soffermarsi su tali punti e se necessario, eventualmente, ignorarli.

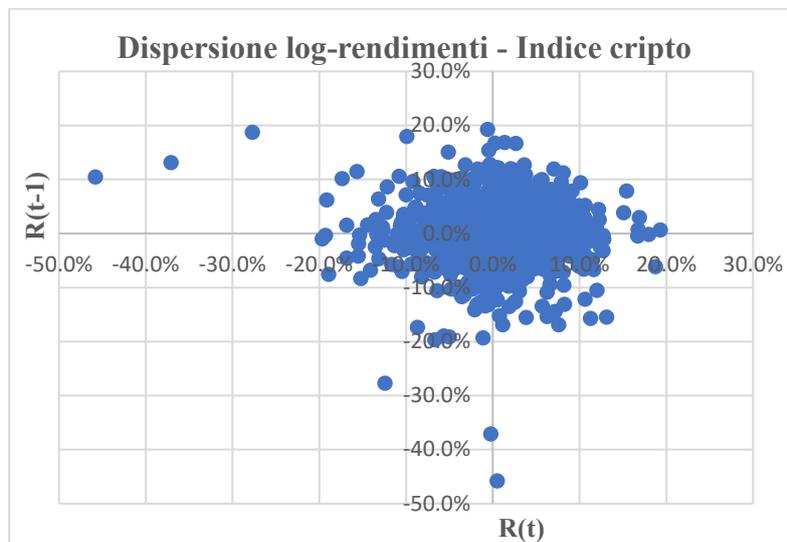


Figura 20: Grafico a dispersione dei rendimenti logaritmici giornalieri per l'indice delle criptovalute.

Un' ulteriore metodo per verificare una connessione fra i rendimenti è calcolare una regressione lineare semplice, mettendo in relazione i log-rendimenti con un lag-temporale pari a 1. La significatività dei coefficienti ed il valore dell' R^2 permettono di identificare, se esiste, la presenza di una qualche correlazione tra i tassi di rendimento.

Un modello random walk, nella sua versione più semplice, assume come ipotesi della passeggiata aleatoria che la variazione dei prezzi – e nella fattispecie in esame i rendimenti logaritmici – siano indipendenti e identicamente distribuiti (I.I.D.)²⁸², in cui la dinamica associata alla variabile dei prezzi P_t può essere genericamente formulata dalla seguente equazione:

$$P_t = \mu + P_{t-1} + \varepsilon_t$$

con

$\mu = \text{costante}$

$\varepsilon_t \sim IID(0, \sigma^2)$

²⁸² Se ciò fosse verificato, il modello del Random walk rappresenterebbe un'ipotesi sufficiente ma non necessaria, affinché il mercato possa essere definito efficiente almeno in forma debole. Di conseguenza, da un punto di vista economico, i rendimenti si muoverebbero seguendo un percorso casuale e ciascuna loro variazione non sarebbe prevedibile; ovvero l'andamento e l'informazione sui prezzi passati non aiuta nel predire il valore dei rendimenti futuri e che, quindi, non è possibile "battere" sistematicamente il mercato. Infatti, per questa proprietà, il modello stocastico di Random Walk è definito come un processo "senza memoria". In un mercato efficiente risulterebbe quindi inutile lo studio delle informazioni passate, poiché le variazioni dei prezzi e dei rendimenti di mercato si muovono in modo casuale rispetto alla disponibilità di informazioni.

Nella precedente espressione, μ è la variazione di prezzo attesa (talvolta definita anche con il termine "drift" o deriva), la cui presenza è associata alla non stazionarietà (implicando che la media degli incrementi sia diversa da zero), mentre ε_t rappresenta l'incremento al tempo t . La formulazione IID $(0, \sigma^2)$ implica che gli incrementi ε_t siano indipendentemente ed identicamente distribuiti con media zero e varianza σ^2 . L'indipendenza di questi termini non significa solamente che gli incrementi ε_t non sono correlati tra loro - in una prospettiva temporale - ma che anche qualsiasi eventuale combinazione non lineare applicata ai medesimi incrementi implica l'assenza di correlazione tra di essi²⁸³. Per andare a verificare la non stazionarietà della serie temporale descritta da questo modello, condizione necessaria affinché l'andamento della variabile analizzata segua un processo di random walk, di solito, è necessario e utile parametrizzare la precedente formula come segue:

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 Y_{t-1} + \varepsilon_t$$

Per verificare se Y_t presenta un trend di passeggiata aleatoria è necessario che il coefficiente β_1 sia uguale a 1. Sottraendo ad entrambi i membri dell'equazione la variabile Y_{t-1} è possibile riformulare l'espressione come:

$$Y_t - Y_{t-1} = \beta_0 + (\beta_1 - 1) Y_{t-1} + \varepsilon_t$$

in modo tale da ottenere

$$\Delta Y_t = \beta_0 + \gamma Y_{t-1} + \varepsilon_t$$

Con $\gamma = (\beta_1 - 1)$

Con la precedente parametrizzazione del modello è possibile riscrivere il test di ipotesi attraverso il quale è possibile provare a verificare l'esistenza di una tendenza nelle variabili esplicative della regressione. Dunque, in questo modo, la nuova ipotesi nulla da dover verificare - per dimostrare se il modello segue una random walk - diventa:

$$\begin{cases} H_{p_0}: \gamma = 0 \\ H_{p_1}: \gamma \neq 0 \end{cases}$$

L'ipotesi nulla riflette il modello stocastico, giungendo a concludere che la variabile in esame seguirebbe un processo di passeggiata aleatoria. Al contrario, invece, l'ipotesi alternativa dimostrerebbe la non casualità dell'andamento della variabile considerata dal modello.

²⁸³ Fonte: [Bankpedia](#), "PASSEGGIATA ALEATORIA - RANDOM WALK".

È stato scelto, per verificare l'efficienza – in forma debole – del mercato delle criptovalute, di utilizzare un modello di regressione lineare semplice:

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 Y_{t-1} + \varepsilon_t$$

Dove

- Y_{t-1} (variabile indipendente o regressore) corrisponde al log-rendimento al tempo $t-1$
- Y_t (variabile dipendente) indica l'osservazione del rendimento logaritmico al tempo t
- β_0 = intercetta della retta di regressione
- β_1 = pendenza della retta di regressione
- ε_t = errore (o residuo) di regressione²⁸⁴

Mentre per formulare l'ipotesi nulla del test può essere utilizzata la seguente espressione:

$$\begin{cases} H_{p0}: \beta_1 = 0 \\ H_{p1}: \beta_1 \neq 0 \end{cases}$$

Qualora, sulla base del campione di dati raccolti per ambedue gli indici, non fosse possibile rigettare l'ipotesi nulla, ovvero $\beta_1 = 0$, tale modello di autoregressione presenterebbe una radice unitaria. In tal caso, verrebbe verificata l'ipotesi, ossia che la variabile del processo esaminato segua una camminata casuale (random walk). Di conseguenza si potrebbe affermare che il mercato delle criptovalute sia debolmente efficiente. Nell'eseguire le regressioni lineari, in aggiunta al valore della pendenza della retta di regressione (coefficiente β_1), come misura di bontà dell'adattamento della regressione ai dati è stato determinato anche il valore di R^2 (o coefficiente di determinazione)²⁸⁵. Secondo l'Efficient-market hypothesis (EMH) l'assenza di memoria e, perciò, la mancanza di correlazione tra i rendimenti logaritmici al tempo t e $t-1$ si ottiene quando il valore del coefficiente stimato β_1 e il valore dell' R^2 sono pari a zero o prossimi al valore nullo. Inoltre, nel condurre il test, è stata effettuata una ulteriore verifica sul valore di significatività attraverso il calcolo del t-test. Avendo selezionato un livello di significatività $\alpha=5\%$, il t-test implica il non poter rigettare l'ipotesi nulla se il valore della statistica t è compreso all'interno dell'intervallo di confidenza $[-1.96; +1.96]$ e, di conseguenza, con un $p\text{-value} > \alpha$.

In questo paragrafo, utilizzando questo modello stimato di random walk, viene verificata l'esistenza o meno di una correlazione tra il log-rendimento al tempo t e quello al tempo $t-1$ e, in ultima istanza, è dunque possibile

²⁸⁴ L'errore di regressione (ε_t) è costituito da fattori omissi. In generale, quest'ultimi includono termini di distorsioni derivanti da variabili omesse e altri fattori, differenti dalla variabile indipendente esplicita come addendo del modello, che possono influenzare la misura di Y .

²⁸⁵ L' R^2 della regressione esprime il legame tra la variabilità dei dati e il modello adottato. Il coefficiente di determinazione è quindi un indice che misura la frazione di variabilità di Y "spiegata" dalla variabile X esplicitata nel modello di regressione. L' R^2 può variare tra zero (nessun adattamento) e uno (perfetto adattamento).

dimostrare l'efficienza in forma debole del mercato delle criptovalute e dell'indice di borsa S&P500. Nelle seguenti tabelle vengono riportati i risultati dell'analisi di regressione, in cui sono presentati i valori più significativi dell'applicazione del modello e del test.

Indice Cripto	Coefficienti	Errore standard	Stat t	p-value	R^2
Intercetta	0.000518	0.000978	0.529	0.596	0.004986
Variabile	-0.070530	0.022022	-3.203	0.001	

Tabella 2: valori della regressione relativa all'indice delle criptovalute con lag pari a 1.

Dai risultati dell'analisi della regressione effettuata sull'indice delle criptovalute, relativa ai rendimenti logaritmici con un lag temporale pari a uno, trascurando i valori ottenuti per l'intercetta, è possibile notare un valore del coefficiente stimato β_1 molto basso. Tuttavia, considerando il t-test (che assume un valore di circa -3.203 non compreso all'interno dell'intervallo di accettazione) e confrontando il conseguente p-value con il livello di significatività α ($0.00138 < 0.05$), questi risultati consentirebbero di rigettare l'ipotesi nulla, $\beta_1 = 0$, non permettendo dunque di poter affermare l'assenza di correlazione tra i rendimenti logaritmici. Per verificare la mancanza di correlazione tra i log-rendimenti è opportuno analizzare il valore dell'indicatore R^2 , il quale consente di determinare il grado della relazione che intercorre fra la variabile dipendente e la variabile indipendente. Maggiore è la prossimità dell' R^2 al valore nullo, minore è la relazione tra i rendimenti logaritmici. Poiché il risultato ottenuto, $R^2 = 0.004986$, è approssimabile al valore nullo, è dunque possibile confermare l'ipotesi di non correlazione seriale tra i rendimenti al tempo t e $t-1$, verificando in questo modo l'efficienza in forma debole del mercato delle criptovalute.

S&P500	Coefficienti	Errore standard	Stat t	p-value	R^2
Intercetta	0.000415	0.000351	1.182	0.237	0.029676
Variabile	-0.172257	0.026250	-6.562	0.000	

Tabella 3: valori della regressione relativa all'indice S&P500 con lag pari a 1.

Analogamente, i risultati della regressione sull'indice di borsa S&P500 sono simili a quelli ottenuti per l'indice delle criptovalute. Il coefficiente β_1 stimato assume un valore pari a -0.172257 , non propriamente equiparabile allo zero. In aggiunta, come nel caso delle criptovalute, analizzando il t-test e il p-value (il cui valore è nullo) risulta evidente come non sia possibile accettare l'ipotesi nulla. Tuttavia, osservando l' R^2 , sebbene significativamente maggiore rispetto all'indice delle criptovalute, risulta comunque sufficientemente piccolo da permettere di asserire che l'indice di borsa S&P500 sia un mercato debolmente efficiente, nel quale la correlazione dei log-rendimenti con un intervallo temporale $\Delta t=1$ può essere considerata nulla.

Per poter disporre di una verifica ancora più accurata dell'assenza di correlazione tra i prezzi è stata effettuata un'ulteriore analisi di regressione, sia per l'indice S&P500 che per l'indice delle criptovalute, riguardante l'osservazione dei log-rendimenti con un differente lag temporale, lievemente più distante nel tempo, con un $\Delta t = 3$. Per poter dimostrare ciò vengono nuovamente osservati e analizzati il coefficiente β_1 , il test t e il valore del p-value, nonché l' R^2 della regressione. I risultati sono riportati nelle seguenti tabelle.

Indice Cripto	Coefficienti	Errore standard	Stat t	p-value	R²
Intercetta	0.000479	0.000981	0.488	0.625	0.000633
Variabile	0.025123	0.022072	1.138	0.255	

Tabella 4: valori della regressione relativa all'indice delle criptovalute con lag pari a 3

S&P500	Coefficienti	Errore standard	Stat t	p-value	R²
Intercetta	0.000351	0.000357	0.983	0.325	0.000182
Variabile	-0.013494	0.026665	-0.506	0.613	

Tabella 5: valori della regressione relativa all'indice S&P500 con lag pari a 3.

Osservando i coefficienti stimati β_1 per ambedue gli indici, quest'ultimi presentano valori molto bassi, approssimabili a zero. Inoltre, il t-test assume valori compresi all'interno dell'intervallo di confidenza e il p-value è maggiore del livello di significatività α , non consentendo così di rifiutare l'ipotesi nulla. In ultimo, analizzando anche il risultato dell' R^2 per ciascun indice, poiché prossimi al valore nullo, è possibile affermare l'ipotesi di non correlazione fra i rendimenti logaritmici esaminati.

In conclusione, l'analisi condotta ha evidenziato l'impossibilità di ricorrere ai rendimenti – e in ultima istanza ai prezzi passati – per predire future variazioni. Analogamente, la conoscenza delle informazioni storiche e lo studio delle serie temporali non permette agli investitori di sovraperformare sistematicamente il mercato. Dunque, sia l'indice delle criptovalute sia l'S&P500 possono essere definiti mercati efficienti almeno in forma debole.

CAPITOLO III – MINACCE ALLO STATUS QUO

Ad oggi il sistema monetario internazionale rimane indiscutibilmente dominato dagli Stati Uniti. Il dollaro americano è di gran lunga la valuta più utilizzata come unità di conto, mezzo di scambio e riserva di valore in tutto il mondo. Tuttavia, la capacità degli Stati Uniti di mantenere l'egemonia monetaria globale è stata recentemente messa sotto pressione sulla scia di sviluppi geopolitici e tecnologici che hanno generato un maggior consenso più sull'entità della portata che sulla direzione del loro impatto sull'ordine monetario internazionale²⁸⁶. Oltre all'inevitabile declino naturale del contante che minaccia lo status quo delle valute 'tradizionali', sul fronte geopolitico, le recenti sanzioni imposte alla Russia a seguito dell'invasione dell'Ucraina hanno un ruolo ambivalente: possono essere lette come una prova della persistente capacità degli Stati Uniti di controllare i pagamenti internazionali, ma anche come un incentivo per un numero sempre più crescente di Paesi ad abbandonare il dollaro come asset di riserva e come strumento per i regolamenti transfrontalieri, governato dalle autorità americane, dando l'accesso a un sistema di pagamento alternativo. Dall'altro lato, sul fronte tecnologico, sia in termini di scenario che di tempistica, la proliferazione delle criptovalute, delle Global Stablecoin e Central Bank Digital Currencies (CBDC) rappresentano una vera e propria sfida all'attuale sovranità monetaria delle valute locali e all'erosione della posizione dominante del dollaro USA a livello mondiale. Anche questi sviluppi possono avere effetti altrettanto ambivalenti, consentendo ad altre forme di denaro e/o a differenti valute di guadagnare trazione internazionale (rafforzando ed espandendo la propria influenza), ma contemporaneamente anche offrendo al dollaro stesso l'opportunità di trarre vantaggio dalla possibilità di circolare in una nuova veste digitale.

Disuso del contante: il caso di studio della Svezia

La digitalizzazione in corso dell'economia ha influito e continuerà a influire su quasi tutti gli aspetti della nostra vita quotidiana, compreso il modo in cui effettuiamo i pagamenti. Le opzioni di pagamento di oggi sono per certi versi irriconoscibili rispetto a quelle disponibili un decennio fa, tant'è che insegne "In questo negozio non si accettano contanti", che per alcuni potrebbe sembrare uno scenario di fantascienza, attualmente sta diventando una realtà diffusa in alcuni Paesi²⁸⁷. In alcune economie si è assistito a una evoluzione dell'uso del contante ed una sua graduale riduzione come mezzo di pagamento, generando preoccupazioni sempre più crescenti tra governi e autorità delle banche centrali sui rischi legati al disuso del contante. Una società priva di contanti definisce un sistema economico all'interno del quale le transazioni non vengono regolate con il denaro in forma fisica, ovvero banconote e monete. Sebbene, secondo una prospettiva storica, le società 'cashless' (basate sul baratto e su altri metodi di scambio) sono esistite molto prima dello sviluppo di forme di

²⁸⁶ Fonte: N. Bilotta, F. Botti: "DIGITALISATION AND GEOPOLITICS: CATALYTIC FORCES IN THE (FUTURE) INTERNATIONAL MONETARY SYSTEM", IAI Research Studies 10, 2023.

²⁸⁷ Fonte: Istituto Affari Internazionali, "The (Near) Future of Central Bank Digital Currencies", 2021.

pagamento elettronici, in tempi più recenti, le valute digitali hanno reso possibile effettuare transazioni senza contanti. In questo contesto, il contante è di fatto l'unica moneta avente corso legale, facile da usare e accessibile a tutti, anche a chi non possiede un conto corrente. Pertanto, la transizione verso una società senza contanti non è del tutto priva di costi. La sparizione del contante può comportare restrizioni nell'accesso ai servizi di pagamento per alcune classi sociali e difficoltà nel fare affidamento su asset sicuri e liquidi in tempi di crisi finanziarie. L'inarrestabile sviluppo tecnologico e l'evoluzione dei sistemi di pagamento degli ultimi anni hanno portato oggi al centro del dibattito politico ed economico delle banche centrali il tema di una società senza contanti²⁸⁸. L'ascesa dei pagamenti senza contanti è un fenomeno globale, anche se si muove a ritmi differenti in tutto il mondo²⁸⁹. La costante crescita da anni è stata sostenuta dall'adozione diffusa di carte di debito e di credito e dall'utilizzo di nuove tecnologie, come i pagamenti contactless, mobili e istantanei. Ulteriori innovazioni possono venire dall'attività delle società FinTech e delle grandi piattaforme internet (Google, Facebook, Amazon).

Le transazioni globali senza contanti hanno raggiunto le 989,4 miliardi di transazioni nel 2021, con un'impennata rispetto alle 393,2 miliardi del 2014²⁹⁰. Il volume totale dei pagamenti senza contanti è aumentato sia nelle economie avanzate (AE) che in quelle emergenti e in via di sviluppo (EMDE), registrando crescite differenti. Questo divario è dovuto al fatto che nei mercati avanzati i pagamenti senza contanti sono già diventati onnipresenti²⁹¹. Oltre agli strumenti 'tradizionali', come le carte di credito o di debito, gli smartphone offrono ai consumatori l'accesso a tecnologie di pagamento digitale come i portafogli elettronici e la moneta elettronica. Secondo il rapporto GSMA Mobile Economy²⁹², il numero di persone abbonate a un servizio di telefonia mobile a livello globale è superiore ai 5,4 miliardi, pari al 68% della popolazione mondiale. Entro il 2030, si prevede che questa cifra raggiungerà i 6,3 miliardi di persone. Queste nuove soluzioni di pagamento digitale minacciano sia le transazioni in contanti che quelle con carte, mettendo sotto pressione il mercato. Poiché le preferenze dei consumatori, soprattutto delle generazioni più giovani, si stanno spostando sempre più dalle carte alle soluzioni di moneta e di portafoglio elettronico, nel breve periodo, gli emittenti di carte rischiano di perdere la loro interfaccia con i consumatori e, nel lungo periodo, la loro fedeltà²⁹³. Questa tendenza verso gli strumenti di pagamento diversi dal contante e le preferenze per le soluzioni di pagamento digitali diverse dalle carte si stanno sviluppando a livello globale a velocità differenti. Nei mercati maturi come l'Europa e gli Stati Uniti, ad esempio, le persone hanno una storia consolidata di utilizzo delle carte, rendendo più difficile il passaggio ai pagamenti digitali. In Cina e in India, invece, dove la percentuale di giovani è molto più alta rispetto all'UE e agli Stati Uniti, i consumatori sono passati dalle transazioni in contanti ai pagamenti

²⁸⁸ Fonte: [Banca d'Italia, "Easier said than done: why Italians pay in cash while preferring cashless", Occasional Papers No 731, 2022.](#)

²⁸⁹ Fonte: [BIS, Committee on Payments and Market Infrastructures \(CPMI\), "Digital payments make gains but cash remains", 2023.](#)

²⁹⁰ Fonte: [Statista, "Number of cashless transactions worldwide from 2013 to 2021, with forecasts from 2022 to 2026, by region", 2023.](#)

²⁹¹ ²⁹¹ Fonte: [BIS, Committee on Payments and Market Infrastructures \(CPMI\), "Digital payments make gains but cash remains", 2023.](#)

²⁹² Fonte: [GSMA, "The Mobile Economy 2023", 2023.](#)

²⁹³ Fonte: [Deloitte, "Getting ahead of the curve: Reviving the relevance of the credit card business", 2020.](#)

digitali, in quanto questi ultimi sono più convenienti e di più facile accesso rispetto alle carte. Dunque, l'innovazione tecnologica e le nuove preferenze dei consumatori stanno determinando trasformazioni radicali nel settore dei pagamenti, modificando il modo in cui i consumatori accedono e spendono il denaro. Tuttavia, la natura del denaro non è ancora cambiata. A parte la nicchia di mercato delle criptovalute, le alternative innovative attualmente disponibili sul mercato dei pagamenti (come PayPal o Alipay) si limitano a mediare le transazioni tra emittenti e detentori 'tradizionali'. Pertanto, i pagamenti elettronici non hanno finora modificato l'architettura del modello di scambio monetario esistente, che si basa sulla moneta delle banche centrali e sui depositi presso le banche commerciali²⁹⁴.

Tuttavia, nonostante l'apparente tendenza verso una società senza contanti, è improbabile che il contante scompaia in tempi brevi. A livello mondiale, la moneta media in circolazione è aumentata in modo significativo, passando dal 9,6% del PIL nel 2016 a quasi il 14,5% nel 2021²⁹⁵. Il denaro contante è ancora il re, persistente nella società e rimane lo strumento di pagamento più utilizzato al mondo²⁹⁶. In primo luogo, come riserva di valore, l'utilizzo del contante in percentuale del PIL continua ad aumentare nell'Eurozona, negli Stati Uniti e in Giappone. Il contante è il re quando c'è una crisi, come uno shock finanziario o una pandemia. In secondo luogo, come mezzo di pagamento a livello globale, il contante è ancora essenziale. In terzo luogo, il contante rimane popolare tra i consumatori: un terzo degli americani e degli europei considera ancora il contante come il metodo di pagamento preferito²⁹⁷. La più recente indagine promossa dalla BCE, "Study on the payment attitudes of consumers in the euro area" (SPACE), risalente al 2022²⁹⁸, dimostra che, sebbene sempre più persone pagano online per i loro acquisti quotidiani, il contante è ancora il mezzo di pagamento più utilizzato nei punti vendita, anche se il suo uso nell'area dell'euro è diminuito, sia in termini di numero transazioni che di valore complessivo. Nel 2016 e nel 2019, il 79% e il 72% del numero totale di transazioni presso i punti vendita, come negozi e ristoranti, è stato effettuato in contanti. Nel 2022, questa cifra è scesa al 59% (e al 42% in termini di valore). Sebbene non sia possibile determinare in modo inequivocabile la ragione di questo cambiamento, sembra che i comportamenti di consumo e di pagamento appresi durante la pandemia abbiano superato le restrizioni che li hanno causati²⁹⁹.

²⁹⁴ Fonte: Istituto Affari Internazionali, "The (Near) Future of Central Bank Digital Currencies", 2021

²⁹⁵ Fonte: The Economic Times, "Currency in use at record 14.5% of GDP amid 'dash to cash'", 2021.

²⁹⁶ Fonte: McKinsey, "The 2022 McKinsey Global Payments Report", 2022.

²⁹⁷ Secondo la Deutsche Bank, tra i motivi principali per cui le persone preferiscono ancora fare affidamento sul contante c'è il fatto che: (i) 1,4 miliardi di persone (oltre il 20% della popolazione mondiale) non hanno una banca; (ii) molte persone in tutto il mondo fanno ancora molto affidamento sul contante (in particolare gli anziani e coloro che usano il contante per i piccoli pagamenti); e (iii) il contante è spesso necessario in seguito a disastri naturali perché l'accesso online alla valuta digitale non è sempre disponibile. Fonte: Deutsche Bank, "The Future of Payments, Series 4, Part 3: Bye-bye cash, hello digital payments", 2023.

²⁹⁸ A tal fine, dal 2016 la BCE conduce ogni due (o tre) anni un'indagine sui comportamenti di pagamento. La BCE ha un interesse fondamentale nel cogliere tempestivamente l'evoluzione del panorama dei pagamenti e come (e in che misura) i cittadini europei stiano cambiando le loro abitudini di pagamento per beni e servizi, nonché come pagano tra loro. Il monitoraggio di queste tendenze è di fondamentale importanza per la BCE, in considerazione della sua responsabilità di emettere denaro pubblico (attualmente sotto forma di contante, e forse in futuro sotto forma di euro digitale accanto al contante) e di promuovere il buon funzionamento dei sistemi di pagamento, garantendo l'accesso a diverse opzioni di pagamento, indipendentemente dall'età, dal reddito o dal luogo di residenza, e la libertà di scelta, anche in un'epoca di trasformazione digitale. Fonte: BCE, Study on the payment attitudes of consumers in the euro area (SPACE), 2022.

²⁹⁹ Fonte: BCE, "Cash or cashless? How people pay", 2023.

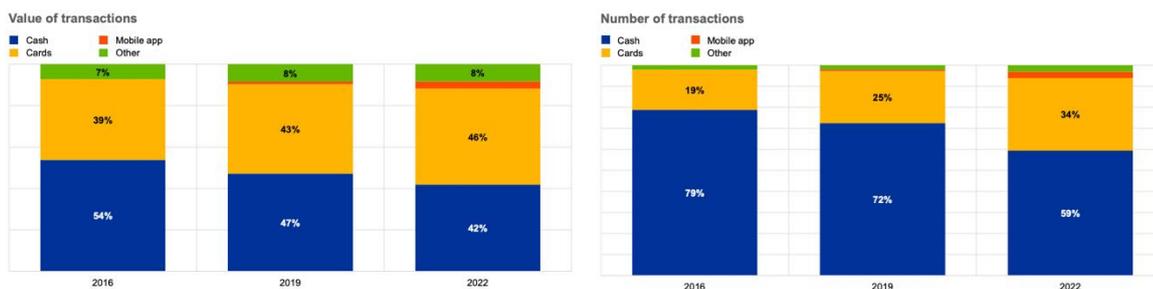


Figura 21: Quota di strumenti di pagamento utilizzati nell'area euro presso i POS in termini di numero e valore delle transazioni (2016-2022). Fonte: BCE

Sebbene il passaggio ai pagamenti cashless continui, come mostra il rapporto, il contante svolge ancora un ruolo importante, rimanendo il metodo di pagamento predominante soprattutto per i pagamenti di basso valore, ma con una marcata eterogeneità tra i Paesi dell'area dell'euro³⁰⁰. In Svezia la quota di transazioni mediante contante fisico è inferiore al 10%³⁰¹, seconda solamente alla Norvegia con una quota pari al 3-4% (la percentuale più bassa a livello mondiale)³⁰². Alla luce di questi dati, sia la Svezia che la Norvegia sono considerati i Paesi più vicini a diventare "cashless society", ovvero una economia nella quale gli scambi non avvengono attraverso l'uso del contante fisico ma mediante metodi di pagamento equiparabili. La loro esperienza può quindi offrire una preziosa indicazione su ciò che altri Paesi potrebbero affrontare qualora loro percentuale di transazioni effettuate in contanti continuasse a ridursi.

Esistono diversi fattori che possono influenzare la quantità di moneta in circolazione in un determinato Paese, come l'età della popolazione, il livello di istruzione, il livello di reddito e la disponibilità di sportelli bancomat. Spesso questi interagiscono tra di loro ed è quindi difficile individuare un singolo fattore che spieghi perché l'uso del contante sia maggiore in alcune aree rispetto ad altre. In particolare, i principali fattori comuni alla base del declino in Europa sono:

- la riduzione nel tempo della percezione di un reddito regolare in contanti.
- servizi di pagamento alternativi non in contanti sempre più innovativi e sofisticati, dalle carte di credito e debito contactless alle applicazioni di pagamento digitale integrate negli smartphone (come PayPal, Apple Pay, Google Pay, ecc.)
- una quota sempre più crescente di commercio retail trasferito in piattaforme digitali (come l'e-commerce) per i quali le transazioni in contanti non sono appropriate. Come riportato dai dati pubblicati dalla Commissione europea sui 28 paesi dell'unione, nel 2021 il 74% degli utenti di Internet ha acquistato beni o servizi online nei dodici mesi precedenti rispetto al 63% del 2016³⁰³.

³⁰⁰ Fonte: Banca d'Italia, "Report on the payment attitudes of consumers in Italy: results from ECB surveys", 2022.

³⁰¹ Fonte: Bloomberg, "Sweden Is Ditching Cash. Just Wait for the Fallout", 2023.

³⁰² Fonte: Norges Bank, "Retail payment services 2022", Paper, 2023.

³⁰³ Fonte: Eurostat, "e-commerce statistics", 2022.

Più di recente, sebbene sia ancora presto per valutare con precisione e trarre conclusioni, nel breve e nel lungo periodo, l'impatto della pandemia di coronavirus potrebbe aver fornito un'ulteriore accelerazione verso un cambiamento strutturale nelle abitudini di pagamento, con una maggiore preferenza per le soluzioni di pagamento elettronici, ampliando l'allontanamento dal contante. Di conseguenza, gli strumenti di pagamento digitali alternativi sono diventati più diffusi, con effetti potenziali duraturi sui comportamenti e sulle abitudini d'acquisto dei consumatori e delle imprese. Le restrizioni messe in atto per contrastare la pandemia, tra cui il disincentivo dell'OMS in cui raccomanda l'uso di transazioni senza contanti per rallentare la diffusione del COVID-19 (con la percezione generale – errata – che il contante possa trasmettere il virus), l'innalzamento dei limiti massimi per i pagamenti contactless con carte di credito/debito in molti Paesi, assieme al forte aumento degli acquisti online durante il lockdown, ha favorito l'avanzamento dei pagamenti digitali, incoraggiando i consumatori e le imprese a confrontarsi con le nuove realtà dei pagamenti senza contanti, aumentando la consapevolezza delle alternative al contante. Tuttavia, questo fenomeno è stato comune alla maggior parte dell'Europa e non può spiegare l'incidenza eccezionalmente bassa dell'uso del contante nei paesi scandinavi.

Svezia: vivere nella prima economia (quasi) senza contanti

Sebbene la digitalizzazione del mercato dei pagamenti sia una tendenza globale, i Paesi nordici, in particolare Svezia, Norvegia e Danimarca, sono all'avanguardia. In queste economie avanzate, la domanda e l'uso del contante è diminuito maggiormente a favore dei pagamenti digitali ed è in costantemente declino da un periodo prolungato di tempo.

La Svezia rappresenta un caso intrigante, poiché è il Paese con il più basso utilizzo di contante. L'uso di banconote e delle monete è in calo da decenni e i pagamenti istantanei con smartphone e altre nuove tecnologie lo hanno ridotto a livelli quasi insignificanti. Si prevede che, entro la fine del 2023, il Paese diventerà la prima società senza contanti al mondo³⁰⁴. Ciò significa che il contante, come mezzo di pagamento, non verrà più generalmente accettato. Già nel 2018, solo il 13% dei pagamenti al dettaglio in Svezia è stato effettuato in contanti³⁰⁵. Quando i pagamenti in contanti costituiscono meno del 7% del numero totale delle transazioni, i costi di gestione delle banconote e della moneta superano i profitti marginali sulle vendite effettuate con il denaro contante. Se ciò dovesse accadere, i commercianti non avranno più alcun incentivo ad accettare pagamenti in contanti³⁰⁶. Oltre al paese scandinavo, in testa verso una società cashless, soltanto in Norvegia la quantità di contante in circolazione è diminuita negli ultimi decenni³⁰⁷. Un semplice metodo per confrontare i

³⁰⁴ "La Svezia diventerà probabilmente senza contanti tra 3-5 anni", come dichiarato, secondo una previsione, dal vicegovernatore della banca centrale del Paese (Riksbank), Cecilia Skingsley, in occasione di una conferenza bancaria a Londra. Fonte: Reuters, "Riksbank predicts Sweden will be 'cashless' within five years", 2018.

³⁰⁵ Queste abitudini di pagamento degli svedesi hanno ricevuto una spinta in più durante la pandemia. Secondo i risultati dell'ultima indagine condotta dalla Banca Centrale svedese, nel 2022, la quota di pagamenti retail effettuati in contanti è diminuita all'8%. Fonte: RiskBank, "The payment behaviour of the Swedish population", 2022.

³⁰⁶ Fonte: Istituto Affari Internazionali, "The (Near) Future of Central Bank Digital Currencies", 2021.

³⁰⁷ Fonte: Bloomberg, "Cashlessness May Have Gone Too Far in Norway, Government Warns", 2021, Statista, "Share of cash in total payment transactions in Norway from 2008 to 2019", 2023.

volumi di moneta tra diversi Paesi è quello di metterli in relazione con le dimensioni dell'economia (ovvero il PIL)³⁰⁸. Sia la teoria economica che i dati econometrici suggeriscono che tipicamente il volume del contante in circolazione aumenta quando i tassi di interesse scendono e il prodotto interno lordo aumenta³⁰⁹. Un altro fattore importante individuato dalla letteratura è la quota di anziani nella popolazione: i Paesi che presentano tassi di interesse elevati e popolazioni giovani hanno solitamente volumi di contante relativamente più bassi. Sebbene questi fattori siano coerenti con gli sviluppi generali nella maggior parte dei Paesi, non possono spiegare il calo dell'uso del contante in Svezia, dove negli ultimi dieci anni il livello dei tassi di interesse è diminuito mentre il PIL è cresciuto. Allo stesso tempo, la composizione della popolazione per fasce d'età è rimasta sostanzialmente invariata. Quindi, se non altro, ciò avrebbe dovuto significare un aumento dei volumi della moneta contante.³¹⁰

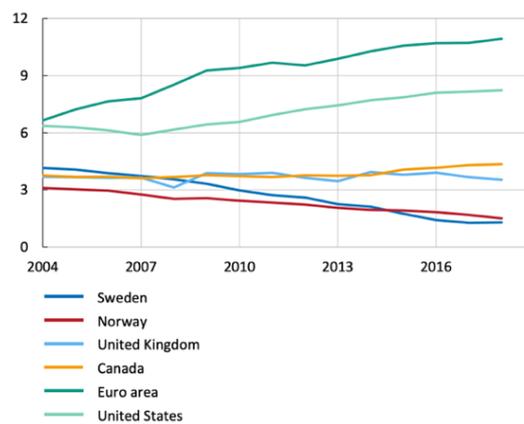


Figura 22: Andamento dell'offerta di moneta in circolazione come percentuale rispetto al PIL. Fonte: *The RiskBank*

Il Paese scandinavo ha visto diminuire di anno in anno la circolazione di banconote e monete in percentuale del prodotto interno lordo (PIL), poiché i cittadini svedesi effettuano sempre meno prelievi, rivolgendosi più frequentemente a metodi di pagamento digitali, come le carte e il cellulare³¹¹. Dunque, l'andamento del volume di moneta in circolazione in Svezia non può essere spiegato esclusivamente attraverso cause 'tradizionali', come, ad esempio, la digitalizzazione dell'economia e il cambiamento delle abitudini di pagamento. Continuando a studiare il caso svedese in modo più approfondito, parte della spiegazione per questo andamento divergente dell'uso del contante può essere attribuita ad una combinazione di fattori, tra cui misure politiche introdotte, diverse circostanze ed eventi particolari per il Paese, che hanno avuto effetti reciprocamente rafforzativi sulla domanda di contante, contribuendo al calo dell'utilizzo e rendendolo meno attraente rispetto alle forme alternative di pagamento digitali.

³⁰⁸ Fonte: BIS, "Payments are a-changin' but cash still rules", 2018.

³⁰⁹ Fonte: VOX, "Withering cash: Sweden seems special rather than ahead of the curve", 2020.

³¹⁰ Fonte: Risksbank, "Payments in Sweden 2020".

³¹¹ Fonte: Risksbank, "Payments in Sweden 2022".

I principali fattori che hanno permesso ai cittadini svedesi di divergere così tanto dal resto d'Europa potrebbero essere³¹²³¹³:

- Un forte impulso governativo diretto a disincentivare l'utilizzo del contante per contrastare l'evasione fiscale. A partire dal 2007, le autorità svedesi hanno introdotto misure volte a trasferire posti di lavoro dal settore informale a quello formale e a ridurre l'evasione fiscale, con l'obiettivo generale della diminuzione delle economie sommerse. Il denaro contante non lascia alcuna traccia e può quindi essere utilizzato per evitare la tassazione. L'introduzione di sgravi fiscali per il lavoro domestico (regolato da contratti di lavoro formali) e una nuova legge sui registratori di cassa, che prevede l'obbligo di stampare e offrire all'acquirente una ricevuta per chi accetta pagamenti in contanti, hanno anche contribuito a ridurre la domanda di contanti (al massimo storico all'epoca dell'introduzione di queste riforme).
- Nel periodo compreso tra il 2012 e il 2017 la banca centrale svedese ha condotto un'importante operazione di sostituzione di banconote e monete, avvenuta in più fasi (nel 2013 e nel 2016), che potrebbe aver comportato dei costi per coloro che detenevano il contante come riserva, accelerando ulteriormente il calo del volume di contante. In aggiunta alle rigide regole di rimborso applicate dalla Riksbank, una caratteristica peculiare è stata il breve intervallo di tempo tra l'annuncio e la data in cui la banconota sarebbe diventata non valida. Se la complessità nel possesso e nell'uso del denaro fisico aumenta, ciò favorisce una transizione verso mezzi di pagamento alternativi. In figura 27, osservando le tempistiche del cambio delle banconote, è possibile notare un chiaro calo del contante in circolazione durante i periodi di transizione. Il 2013, anno in cui le vecchie banconote da 1.000 kr sono state considerate non valide, coincide con un calo significativo per quel taglio di banconote. Il periodo di transizione della banconota da 500 corone (2016 e 2017) mostra un calo sostanziale della quantità di banconote da 500 kr in circolazione.

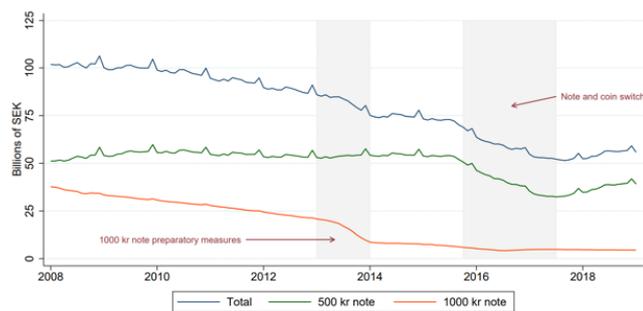


Figura 23: Il cambio delle banconote e delle monete svedesi. Fonte: *Risksbank*. Il grafico mostra la circolazione mensile di valuta, in miliardi di SEK (corone svedesi), per i diversi tagli di banconote in Svezia. La linea "Total" corrisponde a tutti i tagli di banconote disponibili.

³¹² Fonte: N. Arvidsson, "Building a Cashless Society: The Swedish Route to the Future of Cash Payments", Springer, 2020.

³¹³ Fonte: SVERIGES RIKSBANK, "Withering Cash: Is Sweden ahead of the curve or just special?", Working Paper 393, 2020.

- Secondo la Sveriges Riksbank Act, in Svezia il denaro contante ha corso legale, ciò significa che deve essere accettato come mezzo di pagamento ovunque. Tuttavia, la legislazione svedese prevede per le imprese private la possibilità di derogare a questa regola con un accordo, scritto o verbale, con il quale è sufficiente informare i clienti che non accettano contanti. In altre parole, la libertà contrattuale sostituisce il corso legale.
- Negli anni '90 e nei primi anni 2000, la Riksbank ha ridotto il numero di centri di distribuzione delle banconote e delle monete e ha ritirato le sovvenzioni implicite, giungendo, nel 2014, ad avere un unico centro di distribuzione del contante. Ciò è in contrasto con molti altri Paesi in cui le banche centrali hanno generalmente un ruolo molto più importante nella distribuzione del contante.
- Il ruolo pionieristico della Svezia nell'innovazione tecnologica e nella digitalizzazione del mercato dei pagamenti. Oltre alle carte di credito e di debito e ai pagamenti contactless, esistono alternative non in contanti particolarmente interessanti, come il popolare servizio "Swish" e l'applicazione Bank-ID³¹⁴ per operazioni di pagamento tramite smartphone. La facilità d'uso, le proprietà in tempo reale e l'ampia portata hanno aperto la possibilità di effettuare pagamenti digitali essenzialmente in tutti i settori in cui i pagamenti in contanti erano in precedenza l'unica opzione. Swish viene ora utilizzato più dei contanti e ad oggi circa il 95% della popolazione svedese adulta (nella fascia d'età 15-65 anni) ha scaricato l'applicazione Swish sul proprio cellulare³¹⁵. Altri Paesi hanno implementato servizi simili, ma più frammentari e frammentati. L'applicazione Swish si differenzia da molti di questi perché copre l'intero settore bancario e quindi ha, almeno in linea di principio, una portata universale.
- In numerosi Paesi, dopo la crisi finanziaria globale del 2009, si è verificato un aumento del volume del contante. Questa crescita dell'uso del contante è stata determinata da un aumento della domanda di banconote di taglio più grande, a discapito delle banconote di piccolo taglio (la cui domanda è diminuita). È probabile che ciò sia avvenuto, almeno in parte, a scopo di conservazione del valore. Tuttavia, la Svezia non ha registrato un'analogia ripresa e uno dei motivi potrebbe essere la forte fiducia nella capacità e volontà del governo svedese di proteggere la moneta bancaria in tempi di crisi. Il paese scandinavo ha vissuto diverse crisi bancarie sistemiche negli ultimi decenni e le autorità pubbliche si sono sempre dimostrate disposte e capaci di proteggere i depositi delle banche commerciali. In altri

³¹⁴ Il servizio di pagamento Swish è stato lanciato alla fine del 2012, dalla banca centrale svedese assieme alle sei principali banche del Paese, consente di effettuare pagamenti istantanei e in tempo reale dal proprio conto tramite app per smartphone. Il fatto che le banche siano riuscite a trovare una soluzione unica comune è in linea con una lunga tradizione svedese. Infatti, le banche svedesi sono solite creare società di proprietà comune legate alle infrastrutture che forniscono servizi a tutte le banche compatibili con la concorrenza tra di esse (diverso dal funzionamento del settore bancario in molti altri Paesi). Un esempio è il sistema di identificazione digitale (BankID) utilizzato per i servizi bancari online da tutte le banche, da Swish e dalle autorità pubbliche. Il servizio si basa su due app: la prima per l'identificazione dell'utente e del conto bancario (Bank-ID), l'altra per il pagamento effettivo. I pagamenti Swish avvengono grazie a una piattaforma di regolamento (Betalingar i realtid, BiR) di proprietà comune delle banche. Il BiR è un servizio privato e il regolamento viene effettuato in moneta bancaria privata attraverso i conti BiR delle banche. Le banche depositano anche riserve presso la Riksbank, come di garanzia per i pagamenti effettuati tramite BiR. Si può quindi affermare che il regolamento in BiR avviene con denaro di banche private sostenuto da moneta di banca centrale, in modo da ridurre al minimo il rischio di credito per i partecipanti alla BiR. Le funzionalità di Swish permettono di usare l'applicazione per pagamenti da persona a persona, nei negozi e, tramite QR code, l'e-commerce. Tali caratteristiche hanno reso Swish la forma di pagamento istantaneo più comune in Svezia. Fonte: [Swish](#).

³¹⁵ Fonte: [Riksbank, "Payments in Sweden 2022"](#).

Paesi che non hanno vissuto crisi simili, la fiducia nella moneta delle banche commerciali potrebbe essere più debole e, di conseguenza, la domanda di contante a scopo di riserva di valore più elevata.

Il rapido declino dell'uso del contante, che rispecchia la proliferazione dei mezzi di pagamento digitali, minaccia la sua utilità come strumento di pagamento. Dato che famiglie e imprese svedesi fanno sempre meno affidamento al denaro contante, un numero crescente di negozi, ristoranti e commercianti non sono più disposti ad accettare contanti per il pagamento di beni e servizi, deprimendo ulteriormente la domanda. Questo è quanto sta accadendo in Svezia, tendenza differente da quella di altri Paesi, dove il legislatore consente a negozi, ristoranti e altre aziende di rifiutarsi di accettare contanti. Stime basate su sondaggi recenti mostrano che due terzi dei rivenditori svedesi non accetteranno più contanti entro il 2030³¹⁶. Inoltre, le istituzioni finanziarie stanno generalmente riducendo le operazioni di cassa per ridurre i costi e in Svezia è diventato sempre più difficile per gli utenti finali ottenere contanti dalle banche commerciali. Infatti, numerose filiali bancarie nel paese sono diventate prive di contanti³¹⁷. È chiaro come questi sviluppi tendono a rafforzarsi reciprocamente. Tuttavia, il mancato accesso al contante comporta per alcuni gruppi di persone all'interno della società, non in grado di utilizzare la tecnologia digitale, una sempre più maggiore difficoltà a pagare. Allo stesso tempo, tutto questo crea anche rischi che devono essere gestiti, facendo suonare un campanello d'allarme per la banca centrale del paese. Questo sviluppo solleva alcune questioni cruciali riguardanti il ruolo dello Stato nel mercato dei pagamenti. Per secoli, al pubblico sono state offerte banconote e monete emesse dalla banca centrale. Se il contante dovesse perdere la sua funzione, tutti gli individui sarebbero costretti a fare affidamento solo sul settore privato per avere accesso al denaro e ai metodi di pagamento, mettendo a rischio l'infrastruttura dei pagamenti. Si tratterebbe di un cambiamento epocale senza precedenti. Allo stesso tempo, i progressi tecnologici nella moneta elettronica e nei metodi di pagamento sono in rapida crescita. La banca centrale svedese sta quindi valutando e studiando le potenziali conseguenze di questo cambiamento, tra cui la necessità di progettare una corona svedese in forma elettronica, chiamata e-krona. È la Riskbank stessa a ribadire come un totale abbandono del contante rappresenti una limitazione alla libertà del singolo individuo. Esistono ampi gruppi sociali, come le persone anziane, gli immigrati, persone con disabilità e coloro che abitano nelle zone rurali, che dipendono fortemente dal contante per la gestione delle proprie finanze. Compito del legislatore è quello di adottare misure per cercare di rallentare la tendenza verso una cashless society in modo da garantire la possibilità di utilizzare i servizi di pagamento di base, corrispondenti alle esigenze della società, obbligando le banche a garantire servizi di prelievo e deposito di contante.

Dalla consultazione di differenti "Payments Report"³¹⁸ pubblicati dalla banca centrale svedese, Riksbank, è possibile capire i termini di utilizzo del contante piuttosto che dei pagamenti elettronici. In prima istanza risulta meritevole di attenzione considerare i dati, riportati nelle seguenti figure, relativi al numero di banconote e monete fisiche in circolazione negli ultimi anni, nonché l'ammontare totale del loro valore.

³¹⁶ Fonte: IMF, "SWEDEN SELECETED ISSUES", Country Report No. 21/62, 2021

³¹⁷ Fonte: Bank of Canada, "A Tale of Two Countries: Cash Demand in Canada and Sweden", 2019.

³¹⁸ I Payments Report sono dei papers pubblicati dalla banca centrale che descrivono e analizzano gli sviluppi del mercato dei pagamenti e i servizi offerti dalla Riksbank, pubblicati annualmente fin dal 2019. Fonte: Riskbank.

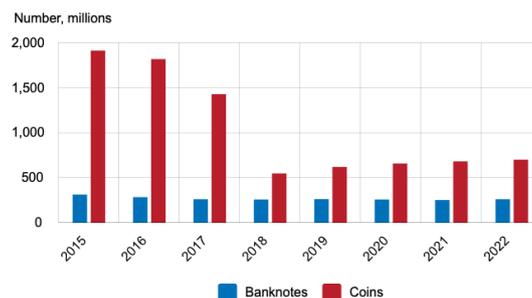


Figura 24: media annuale di banconote e monete in circolazione in Svezia. Fonte: *RiskBank*

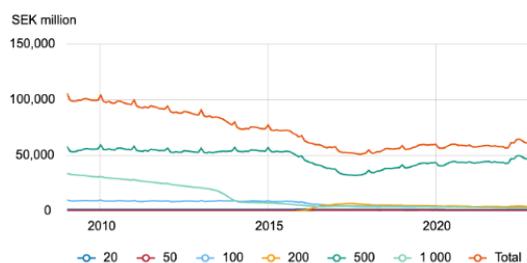


Figura 25: media annuale di miliardi di SEK in circolazione. Fonte: *RiskBank*

In entrambi i grafici, si evince come la circolazione di denaro fisico in Svezia sia in continua diminuzione. Questa tendenza può essere dovuta al cambiamento delle abitudini di acquisto dei consumatori svedesi, che prediligono sempre più metodi di pagamento alternativi al contante. Poiché la maggioranza delle operazioni di pagamento avviene tramite pagamenti mobili e l'utilizzo di carte di credito e/o debito, questo comporta una diminuzione nel numero di prelievi denaro, facendo di conseguenza diminuire la quantità di moneta in circolazione presente nell'economia. Dal 2018, si può notare una lieve inversione di tendenza. Nell'arco temporale che va dal 2018 fino ad oggi, il valore di SEK delle banconote è aumentato raggiungendo gli attuali 64,35 miliardi, mentre il numero di banconote fisiche in circolazione è diminuito di nove milioni di unità. La spiegazione per questo fenomeno è dovuta al cambio delle banconote operato da parte della banca centrale svedese, che ha ritirato dalla circolazione le vecchie banconote non più valide e sostituito parzialmente le banconote di piccolo taglio con quelle di taglio più elevato. Una seconda analisi è lo studio dei dati relativi all'evoluzione temporale e tra Paesi delle modalità di pagamento utilizzati. Le seguenti figure mostrano come l'utilizzo delle carte come mezzo di pagamento (colonne rosse) è in aumento in tutti i Paesi, mentre l'andamento del contante è più eterogeneo (le colonne blu). Le colonne rosse mostrano il numero medio di pagamenti annuali effettuati con carta per persona, mentre le colonne blu mostrano il valore del contante in circolazione in relazione al PIL, approssimando la quantità di contante in circolazione come misura della domanda di moneta all'interno dell'economia.

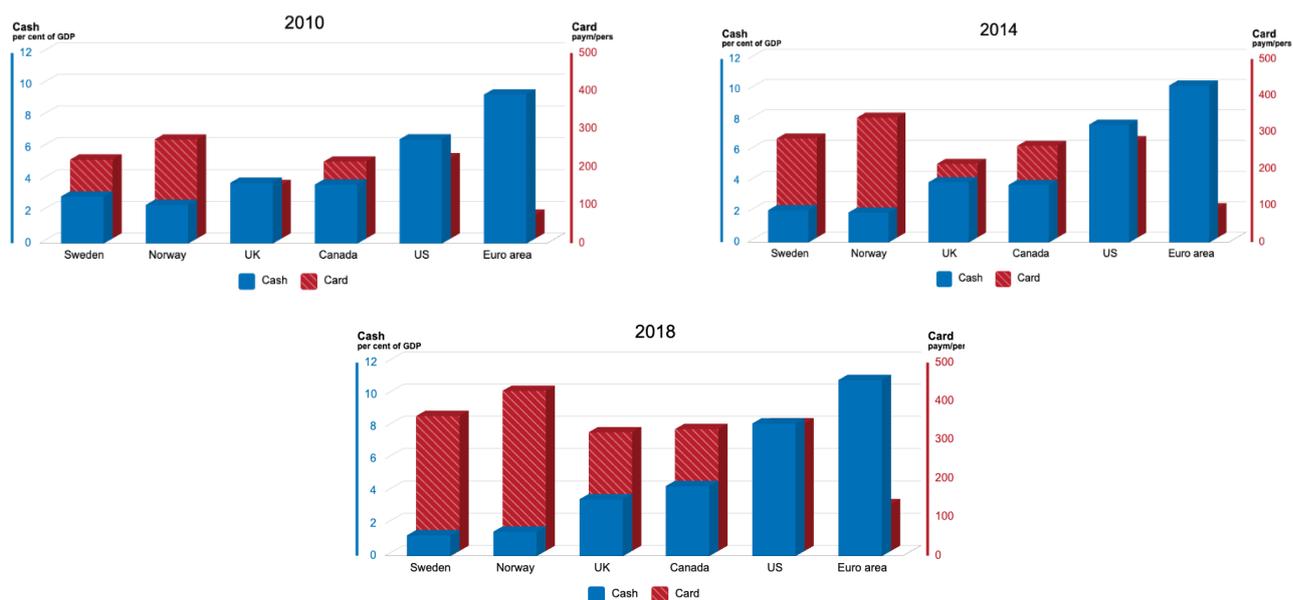


Figura 26: confronto tra paesi tra le modalità di pagamento in contante e mediante carte elettroniche nel 2010, 2014 e 2018. Fonte: *The RiskBank*.

Osservando i dati nell'intervallo temporale che va dal 2010 al 2018, la digitalizzazione del mercato dei pagamenti sta procedendo a ritmo sostenuto in Svezia. La media annuale di pagamenti effettuati tramite carta elettronica è aumentata da 207 a 349, pari ad un incremento di 142 transazioni, mentre la percentuale di contanti rispetto al PIL si è ridotta all'1%. Contemporaneamente la Norvegia ha seguito un'analogha evoluzione. Nonostante l'utilizzo del contante sia sempre più raro in gran parte del mondo, la tendenza al declino non è sempre visibile nelle statistiche. Questo è l'esempio dell'Eurozona, in cui ad un aumento dei pagamenti tramite carte è corrisposto un aumento della moneta in circolazione (dovuto alle differenti politiche nazionali adottate per disincentivare l'uso del contante e volte alla digitalizzazione dei pagamenti). Questi risultati non sono in contraddizione fra loro, poiché una crescita delle operazioni di pagamento effettuate con metodi alternativi al denaro contante non si traduce necessariamente in una riduzione del volume di moneta fisica circolante. Questo fenomeno è noto come paradosso del contante³¹⁹. Come ultima analisi è possibile operare un confronto tra i principali metodi di pagamento utilizzati dai cittadini svedesi, come viene graficamente riportato nelle seguenti figure. In termini di numero di pagamenti, le transazioni mediante carta sono totalmente dominanti in Svezia. Con un totale di circa sei miliardi di pagamenti effettuati 2018 equivalgono a due transazioni giornaliere per persona.

³¹⁹ Nell'economie di diversi Paesi sviluppati, la domanda di moneta è in aumento, contemporaneamente la percentuale di pagamenti avvenuta in contanti sta diminuendo a favore delle carte elettroniche e dei pagamenti digitali. Il paradosso del contante spiega la tendenza dell'uso del contante come risparmio sicuro, soprattutto in tempi di crisi. Ciò significa che il volume di moneta in circolazione è in aumento, nonostante il suo uso effettivo sia diminuito (generalmente aumenta la quantità di contante in tagli più alti, particolarmente adatti al risparmio, mentre diminuisce quella in tagli più piccoli). Da questa tendenza si discostano la Svezia e la Norvegia per due aspetti. In primo luogo, il paradosso del contante non si applica, poiché l'aumento dei pagamenti digitali è andato di pari passo con la diminuzione del contante. In secondo luogo, nello stesso periodo in Svezia è diminuita la quantità di contante in tagli piccoli e grandi. Una spiegazione possibile è che quando l'utilizzo del contante scende al di sotto di un certo livello, diventa difficile usarlo come mezzo di pagamento. Il contante diventa quindi meno attraente anche come strumento risparmio. Fonte: *Risksbank, "Payments Report 2022"*.

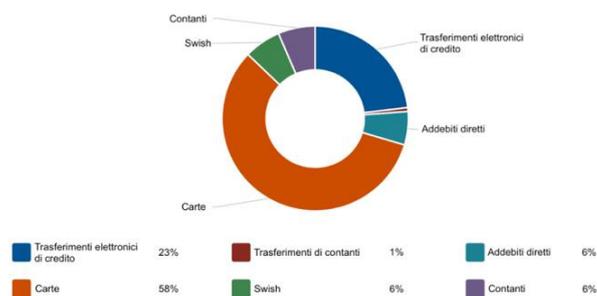


Figura 27: confronto, in termini di numero di operazioni, tra i differenti metodi di pagamento. La figura mostra come quasi il 60% dei pagamenti in Svezia è avvenuto mediante carte elettroniche. Fonte: [The RiskBank](#)

Nella maggioranza dei casi, i pagamenti sono stati effettuati con carta elettronica, stimati circa il 60% del totale, mentre addebiti diretti, trasferimenti elettronici di credito (come i bonifici) e l'uso di Swish complessivamente hanno raggiunto poco più del 35%. Secondo le stime effettuate dalla Riksbank, il numero di transazioni avvenute in contanti rappresenta all'incirca il 7%. Questi dati dimostrano come la Svezia sia uno dei Paesi con il più alto utilizzo di carte di credito al mondo. Nell'arco di dieci anni, il cittadino medio svedese ha raddoppiato l'uso della carta, passando da circa un pagamento ogni due giorni nel 2008 (176 per persona all'anno), a 349 pagamenti nel 2018, ovvero quasi uno al giorno.

Considerando invece il valore nominale dei pagamenti, il quadro è differente ma conduce al medesimo risultato. Nel 2018, in Svezia, sono state effettuate transazioni per un valore totale stimato di circa quattro volte il PIL del paese. Come si può osservare nella seguente Figura 32, i trasferimenti elettronici di credito (principalmente pagamenti su larga scala tra imprese o tra autorità e aziende tramite bonifici bancari) ne fanno da padrone, con una percentuale dell'88% costituiscono la quasi totalità di questo valore. I pagamenti con carta di credito e/o debito, utilizzate soprattutto per effettuare pagamenti di bassi importi, ammontano solamente al cinque per cento circa del totale, mentre i pagamenti effettuati in contanti sono intorno all'uno per cento, stimati attraverso il numero di prelievi agli ATM.

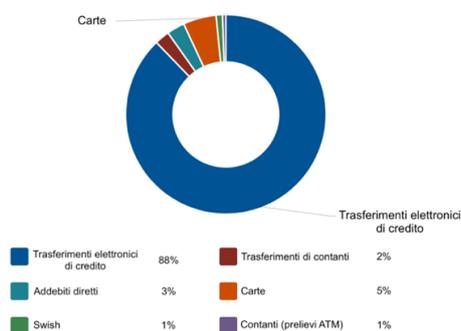


Figura 28: Confronto, in termini di valore, tra i differenti metodi di pagamento. I trasferimenti di crediti rappresentano oltre il 90% dei pagamenti in Svezia. Fonte: [The RiskBank](#).

In conclusione, è difficile credere che l'attuale tendenza al disuso del contante possa arrestarsi in tutto il mondo. Se i Paesi dell'Eurozona dovessero cominciare ad avvicinarsi, o addirittura a superare, gli attuali livelli raggiunti dalla Svezia, i vantaggi che potrebbe trarne la società trarre sono numerosi, tra cui:

- I pagamenti elettronici sono più economici rispetto all'uso del contante. Sebbene generalmente presentino costi fissi elevati, i costi variabili tendono a essere significativamente più bassi rispetto al denaro fisico. Ad esempio, non sarebbero soggetti a costi di stoccaggio e di trasporto.
- Maggiore rapidità e sicurezza delle transazioni, ridurrebbero il rischio di errori di calcolo, furti a beneficio di una migliore gestione finanziaria.
- Minore frequenza dei crimini violenti (come borseggi, rapine e furti) e maggior contrasto all'evasione fiscale, riciclaggio di denaro e finanziamento del terrorismo, dovuti alla riduzione della circolazione del contante.

Ovviamente una società cashless non sarebbe priva di rischi e restrizioni, quali:

- Riduzione della fiducia nel sistema monetario: in tempi di crisi finanziaria, la consapevolezza di poter usare il denaro contante come alternativa di riserva, convertendo la moneta privata (depositi bancari) in moneta di Stato privo di rischio è fondamentale per il funzionamento dell'economia. Con l'emarginazione del contante questa caratteristica verrà sempre meno.
- Una economia senza contante è esposta a rischi di discontinuità: aumenta la vulnerabilità alle interruzioni della rete elettrica e di Internet.
- La digitalizzazione dei pagamenti potrebbe ridurre la concorrenza nel mercato, portando ad un aumento dei prezzi, qualora il settore si orienta verso una struttura sempre più monopolistica.
- La privacy dei dati sui pagamenti, soggetti a Cybercrime, è un ulteriore rischio sul quale le autorità stanno focalizzando la loro attenzione.
- Una minore inclusione finanziaria: alcuni gruppi sociali, su tutti gli anziani e le persone con un limitato accesso ad internet, hanno necessità di usare il contante per poter gestire i propri pagamenti, potrebbero trovare difficoltà qualora il denaro fisico sparisse dalla circolazione.

Di conseguenza, per soddisfare la crescente domanda di pagamenti digitali e continuare a svolgere il ruolo di ancoraggio del sistema monetario, numerose banche centrali hanno iniziato a studiare e valutare preventivamente soluzioni per contrastare alcuni di questi rischi. Oltre a tutelare legalmente l'accesso al contante, alcune banche centrali hanno anche studiato la possibilità di progettare e implementare una Central Bank Digital Currency (CBDC), ovvero una moneta digitale emessa dalla banca centrale, che funga da equivalente digitale del contante.

Sebbene nei paesi nordici, i cittadini preferiscano sempre più pagare con strumenti elettronici piuttosto che in contanti (limitato dal punto di vista tecnologico), ciò riflette la maggiore convenienza dei pagamenti digitali piuttosto che una preferenza per la moneta privata rispetto a quella della banca centrale.

Pertanto, la caratteristica principale che dovrebbe possedere una CBDC per essere universalmente utilizzata è la convenienza in termini di facilità d'uso e finanziariamente. Lo sviluppo di una CBDC ha il potenziale per affrontare alcuni rischi di una società cashless, ma non tutti, come l'inclusione finanziaria e il rischio informatico.

Il ruolo di Libra/Diem: un progetto ambizioso (e pericoloso)

Il caso Libra (alias Diem) è un progetto meritevole di attenzione in quanto rappresenta un caso borderline fra una CBDC e una criptovaluta classica, a causa delle caratteristiche uniche della proposta e delle polemiche che ha suscitato, in gran parte attribuite al suo creatore, Facebook. Nel 2019, Facebook ha annunciato Libra, il progetto di una nuovissima moneta digitale che avrebbe rivoluzionato il modo in cui il denaro viene trasferito³²⁰. L'annuncio ha mandato in fibrillazione il settore finanziario, politici e banchieri centrali in tutto il mondo, esprimendo preoccupazioni su un'ampia gamma di questioni che vanno dal riciclaggio di denaro alla stabilità monetaria e finanziaria. Nel suo discorso tenuto al simposio di *Jackson Hole*, Mark Carney, l'allora governatore della *Bank of England*, aveva intravisto Libra come una probabile futura valuta globale, indentificando in essa alcune peculiarità per mettere in discussione il dominio del dollaro³²¹. Il white paper originale di Libra proponeva una valuta digitale globale, sotto forma di stablecoin, sostenuta da un paniere di valute sovrane come il dollaro statunitense, l'euro, la sterlina britannica e lo yen giapponese. Si tratterebbe di un nuovo sistema di pagamento in tempo reale, indipendente dagli attuali circuiti di pagamento delle banche e delle carte di credito, governato dalla Libra Association; una nuova entità senza scopo di lucro costituita in Svizzera, di cui Facebook sarebbe stato uno dei membri. Per l'emissione di Libra ai consumatori, in cambio della valuta fiat e per facilitare le transazioni, Facebook creerebbe e possiederebbe un proprio portafoglio digitale. Le valute sovrane pagate dagli utenti per ottenere la moneta Libra sarebbero tenute in una riserva, investita in attività di alta qualità e a breve termine. Gli interessi pagati su tali investimenti andrebbero a coprire le spese operative e i profitti ai membri dell'associazione, non agli utenti. La proposta di valuta digitale globale è stata accolta da aspre critiche per molti motivi: i) Facebook stava solo cercando di monetizzare i dati degli utenti³²²; ii) si sarebbe potuto verificare l'equivalente di una corsa agli sportelli bancari qualora gli investimenti della Libra Reserve avessero subito perdite; iii) gli utenti avrebbero erroneamente creduto che il loro denaro fosse assicurato come in un deposito bancario; iv) il sistema sarebbe stato utilizzato per la finanza illecita e il riciclaggio di denaro³²³. Inoltre, il sistema era considerato potenzialmente in grado di minare il ruolo del dollaro statunitense come principale valuta di riserva del mondo (un aspetto negativo per gli Stati Uniti, ma non necessariamente altrove).

Da allora l'associazione, composta da un gruppo di investitori, che gestisce il progetto Libra ha rilasciato un nuovo white paper³²⁴, apportando una forte trasformazione e un'operazione di rebranding, ribattezzando la moneta "Diem". Un tentativo da parte degli ideatori della valuta digitale per placare le autorità di

³²⁰ Fonte: [The Guardian](#), "Libra: Facebook launches cryptocurrency in bid to shake up global finance", 2019.

³²¹ Fonte: [Bank of England](#), "The Growing Challenges for Monetary Policy in the current International Monetary and Financial System", Speech given by Mark Carney, Governor of the Bank of England. *Jackson Hole Symposium*, 2019.

³²² Calibra, rinominato successivamente in Novi, è il modo in cui Facebook intende guadagnare da Libra. L'obiettivo immediato di Calibra/Novi è quello di sviluppare e lanciare il proprio portafoglio digitale di criptovalute e di integrarlo in altri prodotti di Facebook. È chiaro che i dati relativi ai pagamenti e alle transazioni trasmettono molte informazioni sull'utente, facilitando la profilazione. Fonte: [Wired](#), "We need to address Libra's privacy problems before it's too late", 2019.

³²³ Fonte: [CNBC](#), "The Fed is looking into Facebook's Libra cryptocurrency as Powell flags 'serious concerns'", 2019.

³²⁴ Fonte: [Diem Association](#), "Libra White Paper", 2020.

regolamentazione e favorire la loro approvazione al progetto³²⁵. Libra (\approx LBR), conosciuta oggi come Diem, in un primo momento era stata pensata come una stablecoin, ovvero un paniere di criptovalute legate alle principali valute nazionali forti (come USD, EUR, CHF) per poter essere successivamente utilizzata insieme alle stablecoin sostenute da una singola valuta, come moneta nella rete Libra; un sistema di pagamento basato sulla tecnologia blockchain e di proprietà della Diem Association. Il compito dell'Associazione è la promozione del progetto Libra tra le autorità di regolamentazione, governi, mercati e i consumatori. Essendo anch'essa una criptovaluta, Diem opera sulla base di una piattaforma blockchain progettata appositamente con un linguaggio di programmazione *Move*, i cui nodi validatori, attraverso i quali si forma il consenso di validazione delle singole transazioni, sono gestiti dai membri fondatori dell'associazione. La Blockchain registra l'intero storico delle transazioni, replicandola nei singoli nodi, attraverso l'utilizzo di un approccio di consenso Byzantine Fault Tolerant (BFT). Attraverso queste caratteristiche (sistema aperto, programmabile, interoperabile e aggiornabile), gli sviluppatori ambivano a soddisfare l'obiettivo primario del progetto Libra; ovvero creare un sistema di pagamento universale, innovativo, inclusivo e a basso costo delle transazioni e dei servizi, in grado di assicurare servizi finanziari più inclusivi e accessibili anche alle 1,4 miliardi di persone che attualmente non sono bancarizzate o sono sottobancarizzate in tutto il mondo³²⁶. Sebbene Libra sia chiaramente un'impresa commerciale e non un ente benefico, Facebook e la Libra Association, il nuovo organo di governo della network Libra, hanno sottolineato questo obiettivo fin dal primo giorno. L'Associazione ha apportato varie modifiche al suo progetto iniziale di sistema di pagamento, come descritto nel white paper aggiornato e pubblicato nell'aprile del 2020. In particolare, per rispondere alle preoccupazioni normative che ne inficiavano lo sviluppo, ci sono stati quattro cambiamenti chiave, elencati brevemente qui di seguito:

1. Offrire una stablecoin a valuta singola oltre alla moneta multivaluta³²⁷.

³²⁵ Nel nuovo tentativo di ottenere l'approvazione delle autorità di regolamentazione (dopo che quest'ultime assieme alle banche centrali hanno espresso il timore che possa compromettere la stabilità finanziaria, erodere il controllo sulla politica monetaria e minacciare la privacy), Libra, la criptovaluta sostenuta da Facebook, è stata ribattezzata "Diem". In merito Stuart Levey, amministratore delegato dell'Associazione Diem, ha dichiarato: "Il nome originale era legato a una prima iterazione del progetto che ha ricevuto un'accoglienza difficile da parte delle autorità di regolamentazione. Abbiamo cambiato radicalmente questa proposta". Fonte: [Reuters, "Facebook-backed digital coin Libra renamed Diem in quest for approval", 2020.](#)

³²⁶ Fonte: [The World Bank, "COVID-19 Boosted the Adoption of Digital Financial Services", 2022.](#)

³²⁷ Il cambiamento più importante è stato l'introduzione di monete a valuta singola in aggiunta al paniere di valute, che è stata probabilmente la caratteristica di design che ha creato le maggiori critiche. Il concetto di stablecoin multivaluta è ancora presente, ma solo come quello che ora viene definito nel white paper aggiornato come un "composito digitale di alcune delle stablecoin a valuta unica disponibili sulla Libra Network". L'approccio multivaluta avrebbe creato problemi pratici, poiché il valore di Libra sarebbe stato soggetto a volatilità a causa della variazione dei pesi relativi delle fiat currency che compongono il paniere. Inoltre, la struttura avrebbe potuto anche confondere gli utenti, riducendo l'utilità di Libra come sistema di pagamento. Un sistema che utilizzi diverse monete stabili a valuta singola piuttosto che un'unica moneta a valuta multipla dovrebbe eliminare o minimizzare questi problemi e aumentare l'attrattiva di Libra. Tuttavia, l'esistenza di stablecoin a valuta unica basate sul dollaro statunitense (come Tether), sebbene non siano molto utilizzate per i pagamenti, fa sì che Libra non risulti più una proposta così nuova. Il cambiamento non è solo più pratico, ma ridefinisce in modo sostanziale le ambizioni di Facebook. Anche se nessuno ha mai creato un sistema di pagamenti globale che si basa su più monete stabili, questo nuovo approccio è un'impresa più modesta rispetto all'idea di sostituire le principali valute sovrane del mondo. Il cambiamento è evidente confrontando gli incipit della proposta originale con quello del White Paper rivisto. La prima versione affermava: "La missione di Libra è quella di rendere possibile una moneta e un'infrastruttura finanziaria globale semplice che dia potere a miliardi di persone", mentre la nuova proposta inizia con: "La missione dell'Associazione Libra è quella di rendere possibile un sistema di pagamento globale semplice

2. Migliorare la sicurezza del sistema di pagamento Libra tramite un solido quadro di conformità.
3. Rinunciare alla futura transizione ad un sistema permissionless per preservare le proprietà economiche chiave.
4. Innalzare i livelli di protezione nella progettazione della “Libra Reserve”.

Le ulteriori modifiche subite successivamente dal progetto, sono state dettate dalla volontà di ottenere la piena approvazione delle authority e delle banche centrali che nutrivano ancora dubbi, in particolar modo per i rischi connessi alla privacy, pericolo di riciclaggio di denaro e l’indebolimento del controllo della politica monetaria. La richiesta di una licenza come operatore di un sistema di pagamento all’Autorità svizzera di vigilanza sui mercati finanziari (FINMA)³²⁸, da parte della Diem Association, è stato un passo fondamentale per creare una valuta digitale che ambisce a ricoprire il ruolo di moneta internazionale e per raggiungere la massima inclusione finanziaria. Nella versione definitiva, viene creata una stablecoin singola valuta sostenuta per ogni dollaro/euro di Libra in circolazione da una riserva in contanti o in titoli di Stato a brevissimo termine, con un rapporto di 1:1. Anche l’idea di un digital wallet di Facebook, il sistema di pagamenti connesso all’uso di Diem, attraverso le app di “Facebook Messenger” e “WhatsApp” è tramontata. L’associazione ha deciso di fare affidamento su Novi Financial come partner per lo sviluppo del proprio sistema di pagamento³²⁹. Durante lo sviluppo del progetto Diem, i suoi ideatori hanno dovuto confrontarsi con svariate difficoltà per poter ottenere l’approvazione delle autorità, ridimensionando le loro ambizioni e imponendo limitazioni che sicuramente hanno annacquato l’idea originaria. Nei successivi paragrafi verrà analizzato con maggior dettaglio il progetto Libra/Diem.

L’unique selling point di Libra/Diem: portata ineguagliabile, fiducia dei clienti, know-how tecnologico e di customer experience

Come già detto, il progetto Libra/Diem è guidato da Facebook e sostenuto da un consorzio di altri partner influenti nel contesto della Diem Association. Ciò consente a Diem di sfruttare alcuni dei traguardi raggiunti da Facebook, tra cui il suo immenso raggio d’azione. Per avere un’indicazione della capillarità di Facebook, nell’ultimo trimestre del 2022 ha raggiunto gli 1,98 miliardi di utenti attivi quotidianamente (DAUs) e 2,96 miliardi di utenti attivi mensilmente (MAUs)³³⁰. Inoltre, Facebook/Meta è la principale piattaforma di social media³³¹. Considerando l'intero "universo" di prodotti Meta, inclusi Facebook Messenger, Instagram e WhatsApp, gli utenti giornalieri e mensili salgono rispettivamente a 2,93 miliardi e 3,71 miliardi di persone³³², ma non solo.

e un'infrastruttura finanziaria che dia potere a miliardi di persone ". Fonte: [Harvard University, “Facebook’s Libra 2.0: Why you might like it even if we can’t trust Facebook”, Timothy G. Massad, 2020.](#)

³²⁸ Fonte: [Ledger Insights, “Libra rebrands to Diem, focuses on readiness for launch”, 2020.](#)

³²⁹ Fonte: [Meta, “Welcome to Novi”, 2020.](#)

³³⁰ Fonte: [Meta, “Earning Presentation Q3”, 2022.](#)

³³¹ Fonte: [World Economic Forum, “The world’s most popular social networks, mapped”.](#)

³³² Fonte: [Meta, “Earning Presentation Q3”, 2022.](#)

WORLD MAP OF SOCIAL NETWORKS

January 2023

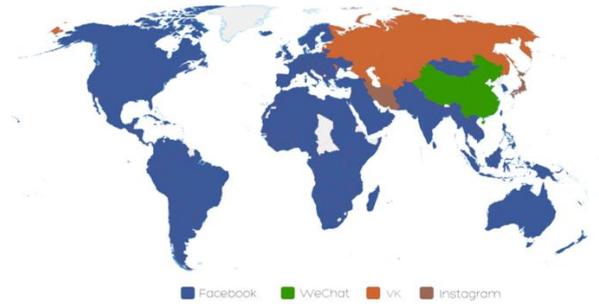


Figura 29: Mappa mondiale delle reti sociali. Fonte: [Vincos.it](https://vincos.it). Il pianeta è diviso in tre macro-blocchi socio-economici: la Cina con WeChat (sotto il controllo delle autorità Cinesi), i paesi dell'ex URSS con VK (Controllato dal governo Russo) e il resto del mondo sotto l'influenza di Facebook/Meta.

Ad oggi nessun'altro network globale è in grado di eguagliarne la portata. Nel corso degli anni Facebook ha saputo coltivare con cura la fiducia dei propri utenti, sviluppando un know-how approfondito su come progettare una user experience attraente, nonché l'infrastruttura tecnologica in grado di memorizzare enormi quantità di dati e offrire un'interazione istantanea cross-border. Questi enormi successi mettono Diem in condizione di poter facilmente integrare la propria valuta digitale nella suite dei prodotti di Facebook e offrire fin da subito pagamenti transfrontalieri affidabili agli oltre tre miliardi di clienti attuali. Su questi presupposti, il potenziale dirompente di Libra appare davvero evidente, con possibili implicazioni che verranno esplorate più avanti. Per concludere, il punto di forza di Libra/Diem è rappresentato da una portata impareggiabile, dalla fiducia dei clienti e dal know-how tecnologico per integrare un sistema di pagamento, con la creazione di una propria valuta digitale, nell'attuale hub dei social media, in modo da sottrarre progressivamente o addirittura sostituire le valute nazionali con una nuova valuta digitale globale.

'Reserve' per sostenere 1:1 i Libra coins in circolazione

La proposta originale affermava che moneta Libra sarebbe stata interamente sostenuta da una riserva. Ma la mancanza di dettagli su come questa sarebbe stata investita, insieme alla complessità della funzione di paniere, ha creato preoccupazione per il rischio di perdite di investimento, problemi di liquidità o corse agli sportelli. La proposta riveduta contiene maggiori dettagli sulla gestione della riserva Libra, descrivendo come saranno investiti i fondi e sulle misure adottate per proteggere i risparmi dei clienti e prevenire perdite o una corsa agli sportelli, quando molti utenti cercheranno di scambiare i loro Libra con valuta fiat tutti insieme, sovraccaricando il sistema. Tra le principali preoccupazioni espresse dalle autorità di regolamentazione troviamo la possibilità di interferenza della moneta Libra multivaluta (\approx LBR) con la politica e la sovranità monetaria, qualora il network raggiungesse una dimensione significativa. Ovvero che la moneta \approx LBR possa diventare un sostituto della valuta nazionale. Questo ha spinto la Diem association ad incrementare la rete Libra con l'inclusione di stablecoin a valuta singola. La \approx LBR sarà un composto digitale formato da alcune delle stablecoin a singola valuta disponibili sul Libra network, come LibraUSD (\approx USD), LibraGBP (\approx GBP) e LibraEUR (\approx EUR), accessibili anche su base autonoma. Ciascuna stablecoin a valuta unica sarà interamente

sostenuta 1:1 dalla Libra Reserve, che consisterà in contanti (o equivalenti) e in titoli di Stato a brevissimo termine denominati in tale valuta. La stablecoin a moneta unica può essere implementata come uno smart contract che aggrega le stablecoin a valuta unica sulla base di pesi nominali fissi (ad esempio, \approx USD 0,50, \approx EUR 0,18, \approx GBP 0,11, ecc.). Questo approccio al design degli \approx LBR è simile a quello utilizzato dal Fondo Monetario Internazionale (FMI) per i Diritti Speciali di Prelievo (DSP). Poiché il \approx LBR è formato da quantità fisse di stablecoin a moneta unica che sono supportate dalla Libra network, il \approx LBR è interamente sostenuto dalle attività di riserva che supportano ogni stablecoin a moneta unica. Dal momento che gli \approx LBR non sono ancorati a una singola valuta, il valore di un \approx LBR in qualsiasi valuta locale può fluttuare a seconda delle variazioni del valore di ciascuna divisa. La supervisione e il controllo della composizione del paniere valutario (e i rispettivi pesi) verrà affidata ad un gruppo di autorità di regolamentazione, banche centrali o un'organizzazione internazionale (come il FMI), sotto la guida dell'Autorità svizzera di vigilanza sui mercati finanziari (FINMA), per ridurre al minimo la volatilità.

La piena copertura è necessaria per poter garantire la fiducia degli utenti nella moneta Libra, stabilizzando il sistema dei pagamenti e scoraggiando la corsa agli sportelli. Le stablecoin a moneta unica saranno coniate e bruciate esclusivamente in risposta alla domanda del mercato per quella moneta. Grazie al supporto 1:1 di ciascuna moneta, questo approccio non comporterebbe la creazione di nuova moneta netta. Ciò consentirà a \approx LBR di offrire un'opzione neutrale e competitiva, a bassa volatilità e un metodo di pagamento che minimizza il rischio di credito. Inoltre, i detentori di Libra non riceveranno alcun rendimento dalla Riserva. In dettaglio:

- Peg to fiat currency: la Riserva conia e brucia ogni singola stablecoin (\approx USD, \approx GBP, \approx EUR, ecc.) in risposta alla domanda di mercato. Il network Libra non trasferisce, né registra, né regola le conversioni tra le Libra Coins e le valute fiat o altri asset digitali; questo tipo di funzionalità di scambio è condotto da fornitori di servizi finanziari asset virtuali esterni (VASP). Le \approx LBR vengono create quando i Dealer designati acquistano tali monete dal Libra Network mediante fiat currency, mentre quando vengono vendute alla rete, queste Libra coin vengono distrutte.
- Composizione della riserva: la struttura è intenzionalmente progettata per attenuare le minacce e minimizzare i rischi. Al fine di mantenere Libra Networks solvibile e funzionante nel tempo, la Riserva verrà composta esclusivamente da attività liquide o facilmente convertibili. In particolare, la Riserva sarà costituita per l'80% da titoli di Stato con scadenza residua di tre mesi, aventi un rischio di credito molto basso (ad esempio, rating A+ di S&P e A1 di Moody's) e negoziati in mercati secondari altamente liquidi. Il restante 20% in liquidità, detenuto in contanti, con swap overnight in fondi del mercato monetario che investono in titoli di Stato a breve termine (scadenza residua inferiore ad un anno) con gli stessi profili di rischio e liquidità.
- Buffer di capitale: la Riserva sarà dotata di un ulteriore cuscinetto di capitale, il cui livello non è stato ancora fissato, poiché è in corso una discussione con le autorità di regolamentazione per la definizione di un quadro normativo. Questa riserva di capitale ha come scopo l'assorbimento di perdite potenziali derivanti dai rischi di mercato, di credito e operativi del sistema di pagamento Libra (comprese le attività di frode, guasti ai sistemi e ai controlli e le interruzioni del servizio).

- **Custodia:** le attività che compongono la Riserva saranno custodite da un network di banche distribuite geograficamente, in modo tale da garantire la sicurezza e la decentralizzazione degli asset. L'Associazione richiede a questi depositari di adottare misure aggiuntive per assicurarsi che gli asset della Riserva non possano essere utilizzati per prestiti, pegni, rimborsi, o sottratti, anche solo temporaneamente, per garantire obblighi depositari non correlati ai servizi di custodia forniti a Libra Networks.
- **Misure di emergenza:** in scenari di grave stress, per evitare una corsa allo sportello o minacce ulteriori al sistema di pagamento Libra, la Riserva prevede l'attuazione di due provvedimenti chiave: i) sospensioni dei rimborsi, posticipando i risarcimenti di Libra coin. Ciò consente di avere una maggiore finestra di tempo per liquidare le attività della Riserva, senza incorrere in grosse perdite dovute a firesales; oppure ii) scarti di garanzia per i rimborsi anticipati, che imporrebbero una commissione per i rimborsi istantanei.

Il sistema di pagamento Libra ed i suoi attori

Libra networks non si interfacerà direttamente e non avrà alcun rapporto contrattuale con gli utenti finali (salvo diritti contrattuali inclusi nel contesto delle Operazioni di Emergenza), ma collaborerà con un numero selezionato di Designated Dealers per espandere la liquidità ai prodotti rivolti ai consumatori, come i portafogli e gli scambi. Il network distingue quattro categorie di partecipanti³³³:

- (i) **Designated Dealers:** istituzioni finanziarie regolamentate, ben capitalizzate e con esperienza nei mercati dei cambi. Queste entità, su base contrattuale, hanno il diritto di acquistare e vendere Libra Coins da Libra Networks, a un prezzo pari al valore nominale della valuta fiat sottostante. Esse si impegnano ad effettuare operazioni di borsa e over-the counter (OTC) per agevolare il mercato di Libra coins e gestire gli elevati volumi di trading.
- (ii) **Virtual Asset Service Provider (VASP):** entità che svolgono attività di scambio, custodia o altri servizi finanziari simili per i clienti della rete. Solamente i VASP regolamentati e/o certificati potranno utilizzare il network senza essere soggetti a limiti di transazione e di saldo. La maggior parte dell'utenza interagirà con il sistema di pagamento Libra attraverso i VASP. Questi facilitano le operazioni andando a registrare alcune transazioni sui propri libri contabili invece che sulla Libra Blockchain. I VASP registrati sono autorizzati, nelle giurisdizioni membri della Financial Action Task Force (GAFI)³³⁴, a svolgere tali attività in base al rilascio di licenza o registrazione. I VASP certificati hanno ricevuto un processo di due diligence e di certificazione approvato secondo

³³³ Fonte: Diem Association, “Libra White Paper”, 2020.

³³⁴ Il Financial Action Task Force (FATF), conosciuto anche con la denominazione francese “Groupe d'action financière” (GAFI), è un'organizzazione intergovernativa istituita, su iniziativa del G7, nel 1989. È un “organo politico” di vigilanza per il contrasto al riciclaggio di denaro, il finanziamento del terrorismo e altre minacce correlate all'integrità del sistema finanziario internazionale. Il GAFI opera definendo standard e raccomandazioni e rafforza continuamente la sua attività normativa per affrontare nuovi rischi, come la regolamentazione degli asset virtuali, largamente diffusi con la popolarità delle criptovalute. Fonte: FATF.

standard stabiliti dell'Associazione. Se opportuno, quest'ultima si riserva la possibilità di stabilire limiti alle transazioni e al saldo di un determinato VASP (regolamentato e certificato) commisurato al profilo di rischio.

- (iii) Unhosted Wallet: tutti gli altri individui ed entità che cercano di effettuare transazioni o fornire servizi attraverso il network, con indirizzi su Libra Blockchain, differenti da quelli associati a un VASP o Designated Dealers. L'attività dei portafogli non ospitati degli utenti sarà soggetta a controlli, tra cui limiti di saldo alle transazioni e di indirizzi, poiché l'associazione è consapevole che il loro operato può comportare un rischio maggiore di conformità e di criminalità finanziaria. Per fronteggiare tali minacce, gli utenti che desiderano effettuare transazioni a livelli superiori ai limiti imposti dovranno collaborare con un VASP regolamentato o certificato.

In una prima fase iniziale, il Libra network sarà accessibile soltanto ai Designated Dealer e ai VASP regolamentati, mentre l'Associazione continuerà ad estendere il processo di certificazione per gli altri VASP e il quadro di conformità per i portafogli non ospitati, sulla base dei feedback ricevuti dalle autorità di regolamentazione. L'Associazione ritiene importante permettere l'accesso diretto alla rete Libra da parte di entità non-VASP, in particolar modo ai portafogli non ospitati, come strumento per consentire l'inclusione finanziaria, fornendo un ampio accesso ai servizi finanziari e promuovendo l'innovazione e la concorrenza attraverso smart contract.

Associazione e governance

La Libra/Diem Association è un'organizzazione indipendente no-profit, unica proprietaria di Libra Networks, con sede a Ginevra, in Svizzera. Secondo quanto riportato dal white paper lo scopo dell'associazione "[...] è quello di coordinare e fornire un framework decisionale di governance per la rete e la Libra Reserve, supervisionare il funzionamento e l'evoluzione del sistema di pagamento Libra, facilitare la fornitura di servizi sulla Blockchain Libra, in modo sicuro e conforme, e istituire sovvenzioni a impatto sociale a sostegno dell'inclusione finanziaria"³³⁵.

Quando è stata annunciata per la prima volta, nel giugno 2019, oltre a Facebook (principale promotore del progetto), l'associazione comprendeva 28 membri (Founding members) tra i quali troviamo diverse realtà di spicco provenienti dal mondo della blockchain, del Telcom, operatori e-commerce e hitech oltre alle principali società di pagamento, come Mastercard, Visa e Paypal (che hanno abbandonato il progetto poco dopo)³³⁶.

³³⁵ Fonte: [Diem Association, "Libra White paper", 2020.](#)

³³⁶ A pochi giorni dalla nomina del Board, l'associazione inizia a perdere alcuni dei suoi partner principali, annunciando in maniera più o meno ufficiale, di non voler aderire al progetto Libra. L'uscita è avvenuta dopo forti pressioni politiche sollevate da diversi senatori statunitensi su alcune delle più importanti aziende aderenti al progetto. In una lettera inviata ai CEO di Mastercard e Visa, i senatori B. Schatz e S. Brown, hanno esposto loro gli enormi rischi insiti in Libra, avvertendoli di un "alto livello di controllo da parte delle autorità di regolamentazione non solo sulle attività di pagamento legate a Libra, ma su tutte le attività di pagamento". Fonte: [Ilsole24ore, "la grande fuga da Libra, ottobre", 2019.](#)



Figura 30: Membri dell'Associazione Libra, 2020. Fonte: *Diem Association*.

L'Associazione è l'entità direttamente responsabile i) della gestione e funzionamento, in modo sicuro e conforme, del sistema di pagamento Libra; ii) di supervisionare e amministrare la Libra Reserve; iii) di coniare e bruciare le monete Libra. Tali compiti vengono svolti attraverso l'istituzione di differenti organi. Il Consiglio, composto da un rappresentante per ogni membro dell'Associazione con diritto di voto su ogni questione sottoposta ad approvazione. Questa composizione è tale da garantire che ogni membro abbia gli stessi privilegi e obblighi di qualsiasi altro membro. A maggioranza qualificata il consiglio prende decisioni sulla governance del network e della Libra Reserve. Quest'ultimo elegge il Consiglio di Amministrazione, composto da cinque membri, che si occupa della gestione quotidiana e rappresenta l'Associazione. Infine, sono stati definiti anche un Team Esecutivo e Comitato Direttivo Tecnico. Il primo guida le operazioni quotidiane, le comunicazioni e le relazioni con i principali stakeholders e partnership, mentre il secondo supervisiona e coordina la progettazione tecnica e lo sviluppo del network Libra. Il Consiglio può delegare la propria autorità e potere decisionale al Consiglio d'amministrazione e al personale esecutivo dell'Associazione per l'esecuzione dei propri provvedimenti. Il White paper riporta anche l'apertura dell'associazione al reclutamento di nuovi partner, ma non specifica alcun requisito per diventarlo. I nuovi membri concorreranno all'erogazione dei pagamenti e servizi finanziari, la gestione dei nodi validatori che gestiscono la Libra blockchain e alla partecipazione alla governance e allo sviluppo del progetto.

Tenendo presente la missione dell'Associazione Diem, l'integrità e la fiducia riposta nella sicurezza del sistema di pagamento Libra è indispensabile per incoraggiare le persone e le imprese a parteciparvi. L'Associazione implementerà un framework di conformità completo per garantire l'adempimento ai requisiti legali e normativi delle autorità di regolamentazione, banche centrali e legislatori per soddisfare le conformità in materia di antiriciclaggio (AML), lotta al finanziamento del terrorismo (CFT), sanzioni e attività illecite, assegnando responsabilità in materia di conformità, progettando protocolli ed eseguendo due-diligence su tutti i partecipanti al sistema di pagamento (ex portafogli unhosted) e revisioni periodiche.

Analizzando con maggior dettaglio il ruolo di Libra all'interno dell'ecosistema delle criptovalute e come strumento per bancarizzare gli individui non bancarizzati, il progetto Libra/Diem non si pone in contrapposizione ad altre criptovalute/bitcoin; ciò è dovuto alle profonde differenze alla loro base concettuale,

come la regolamentazione, la struttura di governance e l'utilizzo quotidiano. Di seguito vengono riportate le distinzioni più significative:

- Governance decentralizzata: il Bitcoin è una "rete di pagamento decentralizzata peer-to-peer alimentata dai suoi utenti senza autorità centrali o intermediari"³³⁷, ciò significa che ogni transazione viene convalidata da specifici partecipanti (nodi) che mantengono in esecuzione il ledger su una blockchain permissionless, a cui chiunque può avere accesso. Libra, invece, disporrebbe di una governance centralizzata poiché l'associazione è l'unica responsabile della gestione della riserva e del network, operante attraverso una blockchain permissioned, poiché solo alcuni attori avrebbero l'autorizzazione a modificare il ledger.
- Requisiti normativi/anonimato: le transazioni in Bitcoin vengono annunciate pubblicamente e registrate in un libro mastro tenuto da diversi attori, ma coloro che effettuano le transazioni rimangono nell'anonimato. Nessuna autorità può congelare e/o sequestrare i Bitcoin perché si tratta di uno strumento al portatore e nessuno è a conoscenza dell'effettiva identità dei titolari. Se Libra confermerà il suo impegno ad essere conforme alle normative KYC, antiriciclaggio e antiterrorismo, i soggetti saranno obbligati a identificarsi per poter accedere alla piattaforma, ma non solo, le autorità di regolamentazione richiederanno l'accesso ai dati delle transazioni.
- Fiducia: il Bitcoin pone in discussione un sistema basato sulla fiducia nell'autorità centrale o intermediari, il cui operato crea incertezza sulla reversibilità delle transazioni. Il meccanismo predilige quindi affidarsi a un protocollo che nessuno può manipolare e ad un processo di convalidazione basato sul consenso dei nodi appartenenti alla blockchain, su cui le transazioni sono irreversibili. Libra funzionerebbe anch'essa sulla blockchain, quindi le transazioni non possono essere annullate, ma attraverso l'operato di intermediari e sulla fiducia che gli utenti ripongono nella riserva, che supporta ogni Libra emessa.
- Limiti per i portafogli host: Libra ha imposto l'introduzione di limiti al numero di transazioni e al saldo che l'utente finale può detenere/effettuare attraverso la piattaforma, mentre non esiste alcun limite nel network Bitcoin.
- Creazione di moneta: uno degli elementi progettuali fondamentali che caratterizza il Bitcoin è l'offerta limitata, contrariamente a Libra/Diem che verrebbe esposta alle decisioni di politiche monetarie operate delle banche centrali delle valute costituenti il paniere.
- Scalabilità/velocità: Libra è un progetto per un sistema di pagamento veloce, scalabile e a basso costo, tale da poter garantire un elevato tasso di approvazione delle transazioni. All'opposto il Bitcoin non è ancora pronto a raggiungere le dimensioni dei principali circuiti di carte di credito a causa delle limitazioni di rete, che nel breve periodo difficilmente potranno essere superate.
- Volatilità: la volatilità giornaliera del Bitcoin risulta essere ancora troppo elevata per un utilizzo come sistema di pagamento. Libra, composta da un paniere di valute (EURUSD (40%), CHFUSD (10%),

³³⁷ Fonte: [Bitcoin](#).

GBPUSD (25%) e JPYUSD (25%)), garantirebbe una volatilità minore, grazie al peg con una fiat currency, favorendo la sua funzione di mezzo di pagamento.

Inoltre, l'ambizione di Libra/Diem di diventare la futura moneta globale non pone rimedio ad uno degli obiettivi più diffusi tra le valute digitali; consentire alle persone non bancarizzate/sottobancarizzate (tipicamente donne, poveri e persone meno istruite) una maggiore inclusione finanziaria (né le CBDC riescono a risolvere questo problema). L'efficacia di Libra verso questa missione è marginale, poiché:

- i. gli individui privi di un conto corrente bancario prediligono l'anonimato garantito dall'uso del contante, requisito che Libra non è in grado di fornire se intende onorare i propri impegni normativi in materia di KYC, AML e antiterrorismo;
- ii. le persone senza un conto bancario non sono in grado di fornire una identificazione ufficiale (requisito essenziale per aprire un account); o
- iii. non sono in grado di comprendere i rischi connessi alla moneta Libra, esponendo l'associazione Libra/Diem a rischi per la tutela dei consumatori;
- iv. la maggior parte degli adulti con una scarsa inclusione finanziaria vive in paesi in via di sviluppo (come Cina, India, Pakistan, Indonesia e Bangladesh)³³⁸. Queste Economie adottano politiche non sempre favorevoli alle criptovalute, imponendo restrizioni dirette o indirette sul trading, scoraggiandone le transazioni e/o vietando qualsiasi attività che coinvolga le criptovalute³³⁹.

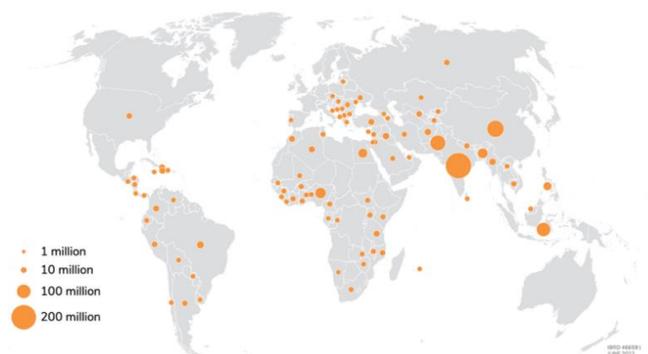


Figura 31: A livello mondiale, sono 1,4 miliardi gli individui adulti (circa il 24%) non bancarizzati/sottobancarizzati. Fonte: *The Global Findex Database 2021*.

In conclusione, sebbene, con la pubblicazione del secondo White Paper, le modifiche apportate nelle quattro aree, precedentemente identificate, fossero destinate a risolvere alcune delle principali controversie sollevate dalle autorità di regolamentazione e dalle banche centrali, ci sono state altre obiezioni che hanno ostacolato il cammino della proposta Libra/Diem: i peccati del passato di Facebook e i timori nei confronti delle grandi aziende tecnologiche e altre grandi piattaforme digitali (capaci di raccogliere enormi quantità di dati e di accentrare troppo potere). Le obiezioni più frequenti alla stablecoin Libra non riguardavano tanto i dettagli

³³⁸Fonte: *The World Bank*, “The Global Findex Database”, 2021.

³³⁹Fonte: *The Law Library of Congress*, “Report on Regulation of Cryptocurrency Around the World”, 2018.

della proposta, quanto il suo ideatore: Facebook. Dalle elezioni americane del 2016, con il ruolo della piattaforma di Facebook sulla diffusione di disinformazione e la complicità nelle interferenze russe e, nel 2018, con lo scandalo Cambridge Analytica, che ha permesso alla società di consulenza politica di utilizzare in modo improprio i dati personali di milioni di utenti, l'azienda ha affrontato una raffica di controlli da parte delle autorità di regolamentazione di tutto il mondo. Troppa la pressione esercitata dai legislatori e le preoccupazioni per l'impatto che la criptovaluta dei social avrebbe potuto avere sull'economia e, in generale, nella ridefinizione degli equilibri economici. Così, il Senato degli Stati Uniti d'America, a seguito della testimonianza di Mark Zuckerberg e David Marcus, co-fondatore del progetto Diem, davanti al Congresso³⁴⁰, i cui membri, per gran parte di quel tempo, hanno sollevato lamentele e obiezioni mescolando i fallimenti passati di Facebook con le ambizioni del progetto Libra, intervenne bloccando tutto³⁴¹. Tali problemi reputazionali e di fiducia hanno condannato l'iniziativa fin dall'inizio, osteggiato dal governo degli Stati Uniti (e non solo)³⁴². Governi stranieri, membri del Congresso e autorità di regolamentazione hanno espresso subito timori sul progetto, affermando che Facebook non era pronta ad affrontare le preoccupazioni relative al riciclaggio di denaro, alla protezione dei consumatori e ad altri potenziali rischi finanziari³⁴³. Neppure dopo un radicale rebranding del nome, sostituendo Libra con Diem, una revisione del design del progetto, in modo che fosse ancorato al dollaro statunitense per creare maggiore stabilità e separando la controllata Diem Association da Facebook, per garantire maggiore trasparenza e indipendenza, il progetto ha dovuto affrontare una resistenza ancora maggiore da parte delle autorità di regolamentazione, che hanno dichiarato che la società ha agito in modo arrogante. L'abbandono e il fallimento del progetto Diem da parte del gigante dei social media nel settore delle criptovalute è avvenuto in seguito a una forte opposizione sostenuta dalle autorità di Washington, a seguito di audizioni al Congresso e una cascata di critiche da parte dei legislatori. Con la cessione della Diem Association e la liquidazione dei suoi asset tecnologici, venduti ad una piccola banca californiana, la Silvergate Bank³⁴⁴, che si occupa di fornire servizi a società di bitcoin e blockchain, per un valore di circa 200 milioni di dollari, secondo quanto precedentemente riportato dal Wall Street Journal³⁴⁵ e Bloomberg News³⁴⁶, almeno per ora, tramonta definitivamente (o meglio affossato da ostacoli normativi) il progetto di Mark Zuckerberg per l'ingresso nel mondo delle criptovalute attraverso la creazione di una propria blockchain, stablecoin e wallet.

³⁴⁰ Fonte: [Reuters](#), “[Zuckerberg faces grilling on Facebook's ambitious digital currency plans](#)”, 2019.

³⁴¹ Molte delle obiezioni sollevate dai membri del congresso ritenevano semplicemente che Facebook avesse già troppo potere e che non dovesse entrare nei servizi finanziari. Fonte: [The Guardian](#), “[Libra: US Congress asks Facebook to pause development](#)”, 2019.

³⁴² Il progetto è stato fortemente criticato dal ministro francese dell'Economia e delle Finanze, Bruno Le Maire, dichiarando Libra “inaccettabile” e definendola un'intrusione nella sovranità monetaria politica dello Stato, invitando i governatori delle banche centrali di tutto il mondo a esaminare il progetto. Fonte: [CoinDesk](#), “[France's Le Maire attacks Facebook's 'Polical' ambitious with Libra](#)”, 2019.

³⁴³ Fonte: [The Washington Post](#), “[Facebook's cryptocurrency failure came after internal conflict and regulatory pushback](#)”, 2022.

³⁴⁴ Recentemente salita agli onori di cronaca quando, nel marzo del 2023, la Silvergate Bank ha annunciato l'intenzione di sciogliere e liquidare la propria attività, dichiarando fallimento. A incidere sulla decisione sono stati un crollo dei prezzi del mercato delle criptovalute e la bancarotta di alcune società del settore, a partire dalla piattaforma di exchange Ftx, con cui aveva legami finanziari. Successivamente, l'evento decisivo che scatenò la crisi bancaria fu la conseguente fuga di depositi. Fonte: [Il sole24ore](#), “[Criptovalute: chiude Silvergate Bank, la banca «cripto»](#)”, 2023.

³⁴⁵ Fonte: [The Wall Street Journal](#), “[Facebook's Cryptocurrency Venture to Wind Down, Sell Assets](#)”, 2022.

³⁴⁶ Fonte: [Bloomberg News](#), “[Meta-Backed Diem Association Confirms Asset Sale to Silvergate](#)”, 2022.

Il fondatore di Facebook, con la Diem Association, ha rischiato di creare, con un progetto privato e intrinsecamente ancorato al mondo dei social network, un potenziale competitor all'interno del settore bancario, senza dover passare attraverso il tradizionale sistema finanziario, con una totale disintermediazione dei pagamenti e potenzialmente in grado di inficiare le politiche monetarie (e la loro trasmissione) delle principali banche centrali. Tuttavia, permangono i timori dei singoli Stati di vedere minata la propria sovranità monetaria in un mondo sempre più globalizzato e decentralizzato grazie allo sviluppo della tecnologia. Nonostante il tentativo, seppur fallimentare, della proposta Libra la conseguenza più significativa è stata quella di innescare una profonda riflessione sull'evoluzione nei pagamenti. Una innovazione che mette potenzialmente in discussione il ruolo delle banche centrali e degli Stati Nazionali nella definizione delle politiche monetarie e nell'emissione della moneta³⁴⁷. Da qui, la risposta istituzionale (in parte difensiva, motivata per prevenire l'ascesa delle monete stabili private), è stata quella di accelerare la discussione e il lavoro relativo alle valute digitali delle banche centrali³⁴⁸ (o CBDC), ovvero semplificando criptovalute governate da banche centrali.

CBDC cinese

Avanguardia cinese: Pechino è alle fasi finali del lancio della propria moneta digitale (DC/EP)

A causa della pandemia di Covid-19, le notizie che normalmente avrebbero attirato l'attenzione internazionale sono passate in secondo piano. Così, quando nell'aprile del 2020, nel giro di 48 ore Facebook ha presentato il secondo White Paper con la proposta di revisione di Libra, la Cina ha lanciato un test della sua nuova moneta digitale della banca centrale (CBDC), i media non hanno dato adeguato spazio alla notizia. Sebbene la Banca Popolare Cinese (PBoC) stia esplorando la moneta digitale da diversi anni, è stato il progetto Libra promosso da Facebook ad accelerare l'interesse cinese. Libra ha provocato un aumento della ricerca e dello sviluppo delle CBDC³⁴⁹ e oggi c'è un flusso quasi costante di annunci e rapporti delle banche centrali sull'argomento. La reazione e la risposta normativa del governo cinese alla GSC di Facebook è stata, da un certo punto di vista, completamente opposta alle reazioni iniziali dei Paesi Occidentali, soprattutto quella degli Stati Uniti. Numerosi membri del Congresso americano hanno affermato che il ruolo di Libra avrebbe minato l'egemonia valutaria degli Usa, mentre la Cina ha percepito la proposta Libra come un rafforzamento del sistema di pagamento internazionale, ritenuto già troppo dominato dal dollaro USA.

La People's Bank of China (PBoC) sta lavorando attivamente alla ricerca della moneta digitale, chiamata DC/EP (digital cash/electronic payment), dal 2014³⁵⁰, annunciando di aver pianificato lo sviluppo di una valuta

³⁴⁷ Fonte: [Huffpost](#), "Bye bye Diem. Facebook rinuncia a battere moneta: una vittoria per gli Stati", 2022.

³⁴⁸ Fonte: [Financial Times](#), "Facebook's Libra currency is wake-up call for central banks", 2019.

³⁴⁹ In merito, Benoît Coeuré, membro del Board esecutivo della BCE, ha dichiarato: "Libra ha indubbiamente rappresentato un campanello d'allarme per le banche centrali, affinché rafforzino i loro sforzi per migliorare i sistemi di pagamento esistenti". Fonte: [BCE](#), "Hearing of Benoît Coeuré^[1], Member of the Executive Board of the ECB, organised by the Committee on the Digital Agenda on the topic of "Digital currencies, focusing on Libra", [Deutscher Bundestag](#)", [speech](#), 2019.

³⁵⁰ Fonte: [PBoC](#), "Announcement on Fraudulence of Issuing and Promoting Digital Fiat Currency in the Name of PBC", 2019.

digitale nel 2016, quando la banca centrale cinese ha creato il suo Digital Currency Institute (DCI)³⁵¹. Nonostante la Cina abbia vietato il commercio di criptovalute, il Consiglio di Stato, nel suo 14° piano quinquennale pubblicato nel dicembre 2021, ha identificato la tecnologia blockchain come una delle sette principali aree di sviluppo dell'economia digitale cinese³⁵². Il DCI, filiale della banca centrale che lavora al progetto di DC/EP, secondo quanto riportato dalla stampa, entro febbraio 2020 avrebbe richiesto più di 80 brevetti (soltanto nel suo primo anno di vita ha depositato più di 60 relativi alla blockchain)³⁵³ relativi ai suoi piani segreti per il lancio di una valuta digitale, mostrando la portata delle ambizioni di Pechino di digitalizzare il renminbi. Questi brevetti includono proposte relative all'emissione e alla fornitura di una valuta digitale della banca centrale (CBDC), un sistema per i regolamenti interbancari che utilizza la valuta e l'integrazione dei portafogli di valuta digitale nei conti bancari al dettaglio esistenti. Mentre per quanto riguarda la privacy, alcuni brevetti menzionavano la garanzia della privacy peer-to-peer, ma non esistevano meccanismi che impedissero alla PBoC di avere la piena supervisione delle operazioni degli utenti³⁵⁴. Grazie a più di sei anni di lavoro, lontano dai riflettori internazionali, il progetto si sta avvicinando alle fasi avanzate. In occasione del Fintech Forum 2020, l'ex vicepresidente del China Social Security Fund Board, Wang Zhongmin, ha dichiarato: "La creazione dell'architettura back-end [compresi design, standard e funzionalità] per il DC/EP è già completa"³⁵⁵, rendendo la Cina la prima grande economia pronta ad emettere una valuta digitale della banca centrale. Nel corso dello stesso anno, un altro importante progresso è stato fatto anche sul piano legislativo, con una bozza di legge, pubblicata dalla People's Bank of China, che per la prima volta riconosce legalmente alla moneta digitale della banca centrale cinese (CBDC), il renminbi digitale o e-CNY, corso legale (come per la valuta fisica)³⁵⁶³⁵⁷.

Le caratteristiche dell'E-CNY che conosciamo finora

Sebbene molti dettagli siano ancora soggetti a conferma finale e possano cambiare in base ai risultati ottenuti dalla fase pilota (e molto sia tenuto segreto), lo stato attuale delle conoscenze, secondo il più recente White Paper pubblicato dalla People's Bank of China³⁵⁸, suggerisce che la CBDC cinese avrà le seguenti proprietà e funzioni. Il progetto CBDC della Cina, e-CNY, noto anche come yuan digitale, è chiamato ufficialmente sotto il nome di Digital Currency Electronic Payment (DC/EP). Come indica la terminologia, il DC/EP è una versione digitale della valuta

³⁵¹Fonte: [BBVA Research, "China | All you need to know about the Central Bank Digital Currency e-CNY", 2021.](#)

³⁵²Fonte: Yahoo Finance, ["China's national blockchain research center aims to train 500,000 blockchain professionals", 2023.](#)

³⁵³Fonte: [Stanford University, "Knowledge Base: Digital Currency Research Institute \(数字货币研究所\) of the People's Bank of China", 2022.](#)

³⁵⁴Fonte: [Financial Times, "Patents reveal extent of China's digital currency plans", 2020.](#)

³⁵⁵Fonte: [China Banking News, "Chinese Central Bank has Completed Backend Architecture for Statutory Digital Currency", 2020.](#)

³⁵⁶Fonte: [Ledger Insights, "Draft law aims to give China's central bank digital currency legal recognition", 2020.](#)

³⁵⁷La Legge della Banca Popolare Cinese recentemente pubblicata, chiarisce ulteriormente che "il RMB include sia le forme fisiche e digitali. Fonte: [People's Bank of China, "Progress of Research & Development of E-CNY in China Working Group on E-CNY", Research and Development of the People's Bank of China, 2021](#)

³⁵⁸Fonte: [People's Bank of China, "Progress of Research & Development of E-CNY in China Working Group on E-CNY", Research and Development of the People's Bank of China, 2021](#)

legale cinese, il renminbi (RMB). Emesso dalla banca centrale cinese, lo scopo principale per cui è stato progettato è quello di creare una alternativa elettronica per i pagamenti retail ad alta frequenza. L'e-CNY sarà pienamente supportato dalla banca centrale, con un rapporto 1:1 rispetto alla valuta fiat nazionale, e costituirà di fatto una passività della banca centrale. Lo Yuan digitale è dunque una valuta (digitale) a corso pienamente legale che si affianca – ma non sostituisce – lo Yuan tradizionale come strumento di pagamento. L'e-CNY fa parte della base monetaria (M0) del Paese che comprende banconote e monete. Ciò significa che la valuta digitale costituisce una parte del "contante" in circolazione (non è destinato a sostituire completamente il denaro fisico)³⁵⁹, sarà infruttifero e soggetto a limiti di transazione e regolamenti sui pagamenti (per non entrare in diretta concorrenza con i depositi bancari, soggetti, per quanto basso, al rischio di credito). Si prevede che la modalità d'accesso sia token-based e non è previsto il suo utilizzo come riserva di valore. Nonostante le cautele del governo cinese in fase di design, è probabile che il modello scelto sarà costruito su un'architettura a due livelli³⁶⁰ (vedi Figura 36). Un sistema di questo tipo eviterebbe di scegliere un'unica soluzione tecnica, favorendo invece un sistema operativo multi-soluzione in grado di evolvere in modo più dinamico.

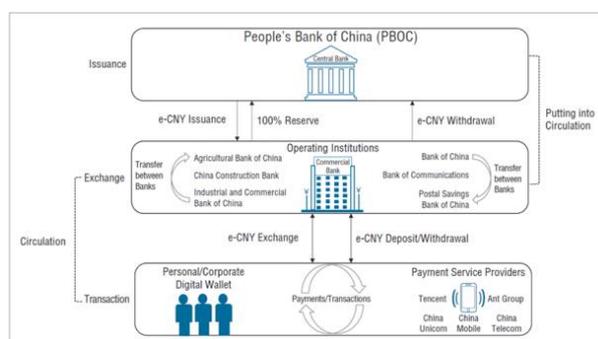


Figura 32: Struttura a due livelli dello Yuan digitale (e-CNY). Fonte: LAI

L'elemento fondamentale del sistema sono gli intermediari finanziari autorizzati alla distribuzione dello Yuan digitale. Infatti, il primo livello prevede che la PBoC sia responsabile dell'emissione della moneta digitale agli intermediari, delle connessioni interistituzionali e della gestione dell'ecosistema dei portafogli, ma non interagisce direttamente con il consumatore retail. Come secondo livello, layer intermedio (Tier 2), gli intermediari finanziari, costituiti dalle quattro principali banche commerciali statali cinesi (Bank of China, Industrial and Commercial Bank of China, China Construction Bank e Agricultural Bank of China) e servizi di pagamento privati, come Alipay e WeChat (sviluppati dai grandi colossi cinesi di internet Alibaba e Tencent)³⁶¹, acquistano gli e-CNY, in cambio di liquidità, e li immettono in circolazione attraverso il proprio network. Una volta distribuiti, gli utenti (privati e aziende) possono utilizzare gli e-CNY, conservati in portafogli digitali, come contante per pagamenti elettronici peer-to-peer senza dover passare attraverso l'intermediazione della banca (le transazioni saranno effettuate tramite trasferimenti tra questi portafogli), come avverrebbe con un conto di deposito tradizionale. Altri intermediari finanziari, dopo specifico accreditamento

³⁵⁹ Fonte: BIS, "Rise of the central bank digital currencies: drivers, approaches and technologies", Working Papers No 880, 2020.

³⁶⁰ Fonte: BIS, "CBDCs in emerging market economies", Paper No 123, 2022.

³⁶¹ Fonte: CoinTelegraph, "WeChat integrates digital yuan into its payment platform", 2023.

presso la PBoC, potranno offrire servizi ancillari connessi con l'utilizzo della CBDC, come, ad esempio, la custodia su wallet personalizzati. Questo sistema sostiene l'implementazione del DC/EP in equilibrio tra lo sfruttare la base di utenti e la tecnologia di due gigantesche società di pagamento, fondamentale per l'ampia adozione volontaria della CBDC, e l'aprire il settore dei pagamenti a una maggiore concorrenza da parte delle banche commerciali. L'uso del DC/EP non sarà legato esclusivamente alla presenza di un conto, anche se i depositi bancari possono essere convertiti in moneta digitale (non è quindi destinato a sostituire i depositi a vista o di risparmio, base monetaria M1 o M2)³⁶². La PBoC ha optato una via intermedia tra un modello token based ed uno account based per lo yuan digitale, regolando le proprietà attribuibili ai wallets. Dal punto di vista dell'utente, i portafogli e-CNY sono integrati nelle applicazioni di home-banking degli intermediari, da dove possono "acquistare" la valuta digitale e caricarla sul loro portafoglio. I depositi e le transazioni di e-CNY possono essere soggetti a limiti a seconda del tipo di identificazione fornita all'intermediario, con la regola generale che un maggior numero di informazioni sul titolare del conto garantisce limiti più elevati al saldo e alle transazioni. In altre parole, a tutti gli utenti è richiesto di attivare un wallet per poter ricevere e spendere la CBDC ma, limitatamente a piccole transazioni, non è necessaria un'identificazione forte. Per importi più elevati, superiori a una soglia predefinita (che al momento non è ancora identificata), è obbligatoria una piena identificazione dell'utente e la tracciabilità delle transazioni. Il sistema e-CNY opererà probabilmente secondo il principio dell'"anonimato controllabile". Ciò significa che, sebbene tutte le transazioni siano registrate, a meno che non sia stabilito diversamente da leggi e regolamenti, esclusivamente la banca centrale sarà in grado di tracciare il comportamento complessivo dei pagamenti, erodendo la privacy e la protezione delle informazioni personali. L'anonimato totale non è comunque garantito nemmeno per le transazioni di piccolo valore, dato che questo principio si traduce in un semplice oscuramento delle informazioni nei confronti di soggetti terzi rispetto all'autorità (banche commerciali, amministrazioni locali, altri utenti). La banca centrale mantiene però la possibilità di accedere anche alle transazioni 'anonime' in caso di richiesta del governo centrale. Le proprietà tecnologiche della CBDC cinese non sono ancora state definite³⁶³ e l'approccio attuale prevede diverse soluzioni tecnologiche, combinando un'architettura centralizzata con un'architettura distribuita, basate sulle esigenze del mercato e per consentire futuri aggiustamenti in vista dei progressi tecnologici. Le soluzioni tecnologiche dovranno soddisfare requisiti specifici nel primo livello (come alta scalabilità, buona customer experience e specifiche tecniche rigorose), mentre diversi tipi di sistemi di registro (distribuiti, centralizzati, blockchain) e metodi di pagamento (mobile, internet, offline) potrebbero essere accolti nel secondo livello, a seconda delle preferenze degli intermediari. La tecnologia adottata

³⁶² Fonte: Istituto Affari Internazionali, "The (Near) Future of Central Bank Digital Currencies", 2021.

³⁶³ Secondo quanto riportato dalla stampa, la CBDC cinese prevede quattro tipi di portafogli con limiti di transazioni crescenti. Il direttore dell'Istituto di ricerca sulle valute digitali della banca centrale cinese, Mu Changchun ha parlato di una "versione anonima" che consente un massimo di 500 yuan (77 dollari) per pagamento, un limite giornaliero di 1.000 yuan (154 dollari) e 10.000 yuan (1536 dollari) al mese. Questi tipi di portafogli possono essere aperti con un semplice numero di cellulare, quindi completamente anonimi per la banca centrale. Per ottenere uno qualsiasi degli altri tre tipi di portafoglio, di importi più elevati, è necessario completare un livello di conformità alla normativa KYC (Know Your Customer) significativamente maggiore. Le tipologie di portafoglio 3 e 2 che consentono rispettivamente transazioni giornaliere di 2.000 yuan (307 dollari) e 5.000 yuan (768 dollari).Fonte: [Ledger Insights](#), "China promotes digital yuan privacy as CBDC trials enter second phase", 2021.

dovrebbe consentire la funzionalità per la comunicazione near-field (NFC), come il Bluetooth, per consentire di poter effettuare pagamenti offline (entro certi limiti). È molto probabile che la tecnologia dei libri mastri distribuiti svolga un ruolo importante, che si tratti di reti DLT o blockchains permissioned, in cui l'accesso e all'aggiornamento dei libri mastri sarà limitato a un gruppo selezionato, consentendo così alla banca centrale di mantenere il controllo sull'offerta di moneta. Negli ultimi anni i leader cinesi hanno spinto con forza la ricerca sulle tecnologie blockchain e lo State Information Center (SIC) ha recentemente istituito la Blockchain Service Network (BSN) per espandere e integrare meglio l'infrastruttura blockchain sia a livello internazionale³⁶⁴³⁶⁵ che nazionale, collaborando con i grandi colossi cinesi di Internet³⁶⁶.

Nell'aprile 2020 la PBoC ha annunciato l'avvio di un primo programma pilota per testare la propria valuta digitale. Il processo ha coinvolto diverse aree del paese, lanciando un test interno quattro grandi città, tra cui la zona economica speciale di Shenzhen, Suzhou (distretto di Xiangcheng), Chengdu, una delle più grandi città cinesi, e Xiong'an, vicino a Pechino³⁶⁷. Il metodo di lancio previsto è stato un sistema a due livelli, in cui la PBoC mette il DCEP a disposizione di quattro grandi banche statali, che a loro volta poi lo mettono a disposizione di gruppi mirati (come i lavoratori statali). Questa nuova moneta non produce interessi e ogni banca deve depositare il 100% delle riserve presso la PBoC per l'ammontare di DCEP che distribuisce. Nell'ambito delle prove sperimentali, ogni banca commerciale statale ha sviluppato una propria piattaforma di distribuzione e testato i portafogli digitali DCEP rivolti ai consumatori, scatenando una "horse race", così come dichiarato da Mu Changchun, direttore dell'Istituto di ricerca sulle valute digitali della PBOC³⁶⁸, nella competizione tra le banche commerciali, società di telecom e altre istituzioni, per fornire il servizio più popolare per la nuova forma di denaro. In questo primo test pubblico del sistema di pagamento digitale del Paese, a Shenzhen, nel sud della Cina, dopo aver richiesto di aderire al programma attraverso le Big Four Bank del Paese, scaricato un'applicazione e aver registrato un portafoglio digitale, 50.000 cittadini selezionati casualmente in una lotteria digitale hanno ricevuto un totale di 10 milioni di yuan (circa 1,5 milioni di dollari) di valuta digitale emessi dalla banca centrale, come contributi specifici da poter essere utilizzati per i trasporti, aziende selezionate di ristorazione e numerosi punti vendita della città coinvolti nella sperimentazione³⁶⁹.

³⁶⁴ Fonte: [Ledger Insights](#), “[HSBC involved in launch of China-backed blockchain BSN Spartan Network](#)”, 2022.

³⁶⁵ Fonte: [CNBC](#), “[China has been quietly building a blockchain platform. Here’s what we know](#)”, 2022.

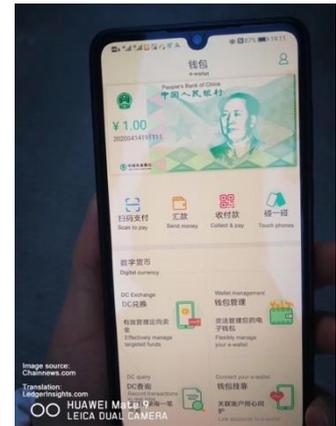
³⁶⁶ Fonte: [CNBC](#), “[China is pushing for broader use of its digital currency](#)”, 2022.

³⁶⁷ Fonte: [Coindesk](#), “[Just a Test: China Central Bank Confirms Digital Yuan Mobile App Trials](#)”, 2020.

³⁶⁸ Fonte: [Reuters](#): “[China's digital currency will kick off 'horse race': central bank official](#)”, 2020.

³⁶⁹ Fonte: [Reuters](#), “[China to issue 10 mln digital yuan in first public test](#)”, 2020.”

Di fianco (*Figura 33*) è riportata una schermata che mostra un portafoglio online utilizzato per testare la CBDC cinese. Questa immagine trapelata³⁷⁰ fa riferimento all'applicazione mobile per smartphone della Agricultural Bank of China (ABC), una delle quattro grandi banche statali cinesi coinvolta nella sperimentazione dello Yuan digitale. L'applicazione per il portafoglio digitale DCEP, accessibile esclusivamente ai clienti inseriti in una whitelist nelle quattro regioni selezionate (Shenzhen, Xiong'an, Chengdu e Suzhou), supporterà differenti funzionalità di pagamento, quali la possibilità di effettuare pagamenti al dettaglio tramite la scansione di un QR-code, l'invio e la richiesta di denaro, il contatto con i telefoni per i pagamenti (offline) peer-to-peer e lo scambio di valuta digitale. Per quanto riguarda la gestione del portafoglio, gli utenti possono gestire i fondi, la revisione dei record delle transazioni e collegare il portafoglio ad altri conti³⁷¹.



Secondo quanto riportato dalla stampa, nel novembre del 2020, il vicesegretario della PBoC, Yi Gang, ha dichiarato che più di 2 miliardi di RMB (circa 0,3 miliardi di dollari) sono stati spesi utilizzando gli yuan digitali, in quattro milioni di transazioni separate in Cina utilizzando diversi metodi di pagamento, tra cui il codice a barre, il riconoscimento facciale e le transazioni tap-to-go³⁷². Questi risultati hanno suggerito alla PBoC di espandere la sperimentazione ad altre città cinesi e di lanciare ufficialmente la moneta digitale il prima possibile per soddisfare le esigenze del pubblico. Da allora il programma pilota è stato gradualmente ampliato attraverso inviti e incentivi in denaro per raggiungere 140 milioni di utenti registrati entro ottobre 2021, secondo la PBOC³⁷³. La sperimentazione della moneta elettronica, e-CNY, ha visto la sua prova più importante in occasione dei giochi olimpici invernali di Pechino, del febbraio 2022, come sede ideale per testare il DCEP sui visitatori stranieri³⁷⁴. In seguito al completamento con successo dell'importante progetto pilota di e-CNY dei giochi invernali, la Banca Popolare Cinese ha annunciato l'intenzione di "espandere la portata del programma pilota in modo ordinato" includendo altre regioni e raddoppiando il numero di città.³⁷⁵ Più recentemente, la banca centrale cinese, nell'ambito delle ultime sperimentazioni sullo yuan digitale, ha continuato ad espandere i test in nuove città e ad ampliare i casi d'uso, emettendo prestiti alle piccole e medie

³⁷⁰ La fuga di notizie sulla schermata relativa alla Agricultural Bank of China (ABC) non è stata casuale. I consumatori delle città fanno già largo uso di denaro digitale, tuttavia, il contante fisico, che è l'obiettivo della CBDC cinese, ha la più alta penetrazione nelle aree rurali, dove la ABC ha la sua maggiore presenza. Fonte: [Ledger Insights, "In May China's digital currency to be used for transport payments in Suzhou", 2020.](#)

³⁷¹ Fonte: [Ledger Insights, "China's central bank digital currency wallet is revealed", 2020.](#)

³⁷² Fonte: [China Briefing, "China's Digital Yuan: Development Status and Possible Impact for Businesses", 2021.](#)

³⁷³ Fonte: [China Briefing, "China Launches Digital Yuan App – All You Need to Know", 2022.](#)

³⁷⁴ L'E-Yuan rappresenta uno dei 3 strumenti di pagamento disponibili durante i giochi olimpici, affiancando il contante e le carte di credito

³⁷⁵ La banca centrale cinese ha ritenuto che il numero di utenti, commercianti e transazioni che hanno partecipato al progetto pilota sia cresciuto costantemente e che il mercato abbia risposto adeguatamente, giustificando l'espansione. All'inizio del 2022, la banca centrale ha condiviso le statistiche che mostrano che il numero di portafogli personali è aumentato dell'84% negli ultimi due mesi del 2021, con un valore totale delle transazioni salito a 87,565 miliardi di yuan (13,8 miliardi di dollari). Fonte: [Ledger Insights, "Digital Yuan trials expand to more regions", 2022.](#)

imprese (SME) utilizzando la valuta digitale della banca centrale del Paese (CBDC)³⁷⁶. Oltre ai prestiti alle SME, la banca centrale ha testato altre applicazioni della CBDC, confermando recentemente che, nella città di Changshu, inizierà a pagare gli stipendi dei dipendenti governativi, delle aziende statali e delle istituzioni pubbliche (come scuole, ospedali, biblioteche, istituti di ricerca e organizzazioni dei media) utilizzando lo yuan digitale, compiendo un importante sforzo per diffondere la valuta³⁷⁷. Sebbene l'e-CNY è limitato al mercato domestico, principalmente per i pagamenti retail, la Cina ha compiuto progressi anche per quanto riguarda una CBDC wholesale. Lo yuan digitale non si limita al mercato interno, ma è destinato a diventare globale. Il Whitepaper pubblicato dalla PBoC, che tracciava i progressi compiuti nella ricerca e nello sviluppo dell'e-CNY, affermava che la Cina avrebbe "esplorato (lo yuan digitale) per migliorare i pagamenti transfrontalieri"³⁷⁸. Nel 2022 la PBOC ha partecipato, per un periodo di sei settimane, al più grande esperimento di pagamento transfrontaliero multinazionale al mondo, il progetto mBridge³⁷⁹, lanciato congiuntamente dall'hub per l'innovazione della BRI assieme alle banche centrali dei paesi partecipanti (Hong Kong, Thailandia ed Emirati Arabi Uniti). Il progetto m-Bridge mira a costruire una piattaforma comune, basata sulla tecnologia DLT, multivaluta, su cui più banche centrali possono emettere e scambiare le rispettive CBDC, per pagamenti transfrontalieri digitali efficienti e a basso costo per promuovere il commercio globale. Lo yuan digitale cinese è stato il protagonista dell'esperimento transfrontaliero, evidenziando come Pechino stia accelerando gli sforzi di globalizzazione dello yuan in un contesto di crescenti tensioni geopolitiche³⁸⁰ (favorendo l'internazionalizzazione dell'uso del renminbi e l'aggiramento del sistema bancario internazionale basato sul dollaro americano, mettendo così in crisi l'egemonia USA).

La tempistica per il lancio a livello nazionale, che potrebbe mettere la Cina davanti all'Europa e agli Stati Uniti nella corsa globale allo sviluppo di una CBDC, non è ancora stata annunciata, ma Pechino ha provato molti modi per commercializzare la propria valuta digitale. La discontinua e frammentata diffusione di informazioni sull'avanzamento dei lavori della CBDC cinese impedisce di comprendere quanto lo sviluppo del progetto sia vicino al lancio definitivo su scala nazionale. In realtà, l'E-Yuan è già *de facto* operativo, grazie alle fasi di test-pilota in corso, per circa il 15% della popolazione, concentrata nelle grandi città. Tuttavia, nonostante gli omaggi e gli altri programmi di incentivazione creati per ottenere denaro digitale gratuito dato in prova, il progetto pilota ha visto un'adozione moderata, faticando a guadagnare terreno. Attualmente l'e-CNY rimane

³⁷⁶ All'inizio di questo anno, la filiale cinese di BNP Paribas ha anche annunciato di aver stretto una partnership con la Bank of China per lanciare un portafoglio digitale in yuan a supporto dei clienti aziendali per i pagamenti offline e online. Per poter aver accesso alla CBDC, la maggior parte delle banche deve operare attraverso le sei grandi banche statali e le grandi società di fintech (direttamente collegate alla rete principale del CBDC). Il portafoglio supporterà anche le applicazioni di finanziamento della catena di approvvigionamento e i pagamenti alle società di servizi. Fonte: [Ledger Insights](#), "Digital yuan pilot expands to include SME loans", 2023.

³⁷⁷ Fonte: [CoinTelegraph](#), "A partire da Maggio i dipendenti pubblici della città cinese riceveranno lo stipendio in yuan digitale", 2023.

³⁷⁸ Fonte: [Chinadaily](#), "Digital yuan to spread its wings", 2022.

³⁷⁹ Fonte: [BIS Innovation Hub](#), "Project mBridge: Connecting economies through CBDC", 2022.

³⁸⁰ La valuta digitale cinese, o e-CNY, è stato il token più emesso e attivamente scambiato nel corso del test pilota da 22 milioni di dollari che ha utilizzato i CBDC per regolare le transazioni transfrontaliere, secondo un rapporto della Banca dei regolamenti internazionali (BRI). Fonte: [Reuters](#), "China's digital yuan stands out in cross-border pilot in a show of global ambition", 2022.

nella fase di sperimentazione domestica, con un utilizzo molto limitato anche all'interno della Cina. Secondo le statistiche della People's Bank of China (PBoC), l'e-CNY rappresentava lo 0,13% di tutti gli yuan in circolazione alla fine del 2022 e non ha ricevuto la domanda pubblica che i funzionari avevano sperato³⁸¹. Infatti, una questione fondamentale che rimane aperta è il tasso di fidelizzazione dei consumatori, soprattutto quando questi incentivi vengono gradualmente ridotti, che potrebbero tornare ai portafogli privati come Alipay o Wechat pay. Infatti, secondo i dati più recenti diffusi dalla Banca Centrale, l'e-CNY ha registrato un tasso di crescita elevato dopo solo due anni di test, passando da 75 mila a 261 milioni (a gennaio 2022) di utenti attivi che avevano accesso ai servizi ed avevano effettuato almeno una transazione utilizzando l'E-Yuan³⁸².



Figura 34: E-yuan (test pilota) – numero (in milioni) di utenti attivi. Dai dati disponibili si – si osserva una evidente crescita esponenziale della diffusione dei wallet attivati da una quota sempre più ampia di popolazione. Fonte: [ilSole24ore](#).

Anche i dati relativi al numero e al valore cumulato delle transazioni effettuate confermano una la rapida crescita della base utenti per il nuovo strumento digitale di pagamento introdotto dalla PBoC. Le transazioni effettuate con la moneta digitale cinese hanno totalizzato appena 100 miliardi di yuan (14,5 miliardi di dollari) a fine agosto 2022, pari a una media di 3,6 miliardi di yuan al mese dall'inizio della sperimentazione³⁸³. Sebbene questi dati rappresentino un progresso dopo tre anni di sperimentazione, la CBDC è ancora lontana dal costituire una seria sfida alle applicazioni di pagamento digitale di proprietà privata. Le dichiarazioni e i rapporti ufficiali indicano che, mentre le unità di e-CNY messe a disposizione gratuitamente dalla banca centrale nell'ambito delle sperimentazioni sono state spese o convertite, i conti esistenti mostrano una scarsa attività una volta esaurita tale sovvenzione iniziale. La ragione più probabile di ciò risiede nella difficoltà di penetrazione nel mercato dei pagamenti e nella mancanza di vantaggi distintivi della CBDC rispetto alle opzioni di pagamento digitale esistenti³⁸⁴. L'esperienza cinese dimostra come i consumatori possono abituarsi rapidamente all'uso di una nuova tecnologia di pagamento se questa offre maggiore comodità e risparmi, ma ciò non significa che i consumatori passeranno facilmente da altre opzioni elettroniche convenienti. In effetti, la Repubblica Popolare Cinese gode di uno dei mercati più avanzati per i pagamenti digitali, trasformando la

³⁸¹ Fonte: [N. Bilotta, F. Botti, "DIGITALISATION AND GEOPOLITICS: CATALYTIC FORCES IN THE \(FUTURE\) INTERNATIONAL MONETARY SYSTEM", Istituto affari internazionali, 2023.](#)

³⁸² Fonte: [ilSole24ore, "Cina: la grande crescita silenziosa dello Yuan digitale", 2022.](#)

³⁸³ Fonte: [CNN business, "China makes major push in its ambitious digital yuan project", 2023.](#)

³⁸⁴ Fonte: [Istituto Affari Internazionali \(IAI\), "The Internationalisation of the Chinese Renminbi and China's Digital Currency Plans", 2023.](#)

potenza asiatica in un paese senza contanti³⁸⁵, già realtà nelle grandi città³⁸⁶. Secondo la PBoC, nel 2021 oltre l'80% degli adulti utilizzava i pagamenti elettronici³⁸⁷. Nelle principali aree urbane cinesi, l'utilizzo di uno smartphone o di internet per effettuare un pagamento digitale è stato altrettanto universale, tant'è che quasi tutte le transazioni quotidiane di piccolo valore vengono effettuate tramite pagamenti mobili, di solito attraverso una delle due piattaforme dominanti, WeChat Pay o AliPay.

Nell'ultimo decennio, le società tecnologiche che offrono servizi finanziari sono diventate un fenomeno globale; questa tendenza è più evidente in Cina. Nel 2012 le transazioni in contanti sono state il mezzo di pagamento al dettaglio dominante³⁸⁸. Da allora il volume di pagamenti basati su mobile e Internet sono passati da 20,6 miliardi di dollari nel 2012 a oltre 40.00 miliardi di dollari nel 2021, con circa il 90% del totale attribuibile ai pagamenti basati su mobile³⁸⁹. Dall'inizio degli anni 2000, il numero di utenti di Internet in Cina è quasi triplicato, superando i 900 milioni nel 2020³⁹⁰. Sostenute da questa grande base di utenti, alcune aziende cinesi nate negli anni '90 sono oggi tra le più grandi società tecnologiche (BigTech) del mondo. Questa notevole crescita dei pagamenti mobili in Cina, avvenuta in gran parte al di fuori del sistema bancario tradizionale (offrendo lezioni sul potenziale di Libra), è stata guidata da due aziende in particolare: Alipay (Alibaba Group) e WeChat Pay (Tencent Holdings), con un valore di mercato superiore a 500 miliardi di dollari. Sebbene inizialmente i percorsi intrapresi dalle due società, Alibaba e Tencent, fossero leggermente diversi, nel tempo hanno sviluppato - motivate da ragioni differenti - le rispettive attività e servizi di pagamento, entrando in concorrenza tra loro. Mentre Alibaba ha iniziato gestendo un e-commerce, Tencent ha iniziato fornendo servizi di messaggistica istantanea ai suoi utenti. Tuttavia, a partire dai primi anni 2000, si sono rapidamente espanse in un'ampia gamma di altre attività, tra cui i servizi finanziari. Alipay è stata fondata nel 2004 per fornire servizi di pagamento per la piattaforma di e-commerce della sua affiliata Alibaba³⁹¹. Nel 2022, Alipay aveva circa 1,2 miliardi di clienti a livello globale, di cui circa 900 milioni in Cina³⁹². WeChat Pay, che ha iniziato la sua attività nel 2013, si è sviluppata a partire dalla piattaforma di social media WeChat (lanciata nel 2011); uno dei più grandi siti di social media in Cina e in tutto il mondo, con oltre 1,3 miliardi di utenti attivi mensili, per la maggior parte cinesi.³⁹³ Con Wechat gli utenti erano in grado collegare i conti bancari personali agli account WeChat e utilizzare l'app per il pagamento di bollette, acquisti online, trasferimento di denaro tra conti WeChat e i pagamenti offline presso i PoS. La presenza di Alipay ha reso più

³⁸⁵ Fonte: [The World Economic Forum, "As digital currencies become more popular, could we be seeing the end of cash", 2023.](#)

³⁸⁶ Fonte: [South China Morning Post, "China's fully cashless society a step closer after two private banks end services for banknotes and coins", 2023.](#)

³⁸⁷ Fonte: [The World Bank, "The Global Findex Database 2021", 2021.](#)

³⁸⁸ Fonte: [Statista, "Share of cash estimate at point of sale \(POS\) in China from 2012 to 2020", 2022.](#)

³⁸⁹ Fonte: [Statista, "Transaction volume of China's third-party mobile payment from 2013 to 2021", 2023.](#)

³⁹⁰ Fonte: [BIS, "Money, technology and banking: what lessons can China teach the rest of the world?", Working Papers No 947, 2021.](#)

³⁹¹ Fonte: [Antgroup.](#)

³⁹² Fonte: [STATISTA, "Number of users of Alipay and WeChat Pay in China in 2020, with forecasts from 2021 to 2025", 2022.](#)

³⁹³ Fonte: [Forbes, "Elon Musk vuole costruire una 'Everything App' - ecco come funziona quella più popolare al mondo", 2023.](#)

complesso il lancio di WeChat Pay, un altro servizio di pagamento mobile. Quando WeChat Pay ha iniziato la sua attività, Alipay deteneva una posizione dominante nel settore dei pagamenti mobili e via Internet, con oltre 300 milioni di clienti, elaborando oltre 12,5 miliardi di transazioni per un volume di circa 526 miliardi di dollari nel corso del 2013. Con l'idea delle 'Red Envelope' (lanciata nel 2014), in parte sfruttando la tradizione cinese dell'hongbao durante il Capodanno lunare – secondo cui in occasione di riunioni familiari e sociali si scambiano come regalo piccoli doni di denaro dati in buste rosse³⁹⁴– WeChat Pay ha rapidamente raggiunto popolarità tra gli utenti ed è stata in grado di costruire con successo un'attività di pagamenti. All'inizio WeChat Pay non era paragonabile ad Alipay (con una quota del 10% circa del mercato dei pagamenti mobili, molto più piccola dell'80% di Alipay), ma nei due anni successivi, questa novità, insieme all'integrazione di altre applicazioni per i più diffusi servizi, ha aiutato WeChat Pay a guadagnare progressivamente quote di mercato (raggiungendo circa il 40%), rivaleggiando con Alipay per numero di clienti e volume di pagamenti. Le seguenti figure mostrano il numero approssimativo di clienti e la market share per ciascuna azienda.

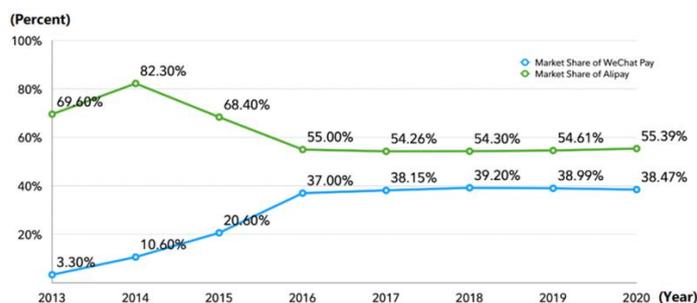


Figura 35: Market Share dei pagamenti mobili: WeChat Pay vs. Alipay. Fonte: *Atlantis Press*

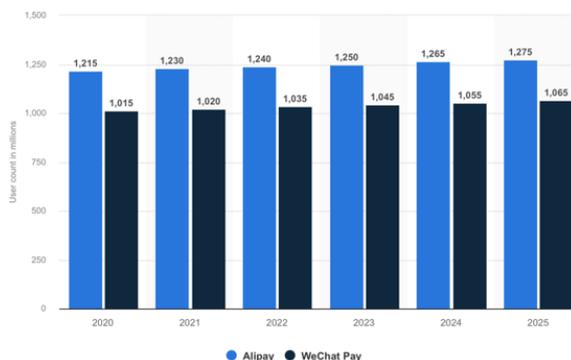


Figura 36: Numero (in milioni) e previsioni della base utenti di Alipay e WeChat Pay. Fonte: *STATISTA*

Diversi fattori hanno contribuito alla rapida introduzione e alla notevole crescita dei pagamenti mobili in Cina, tra cui: i) il sostegno del governo centrale nello sviluppo delle infrastrutture di reti pubbliche per la comunicazione (con tecnologia per le comunicazioni mobili di terza generazione (3G), nel 2009, e di quarta generazione (4G) nel 2013), assieme al basso costo d'acquisto degli smartphone, hanno aiutato la Cina a raggiungere quasi 1,3 miliardi di utenti di telefonia mobile nel 2022, equivalente all'87% della popolazione, collocando il Paese tra i mercati mobili più sviluppati al mondo³⁹⁵; ii) anche il basso costo e la comodità di

³⁹⁴ Fonte: *Wechat*

³⁹⁵ Fonte: *GSMA, "The Mobile Economy China 2023", 2023.*

utilizzo dei sistemi (per i clienti e gli esercenti) hanno reso le piattaforme interessanti, grazie a minori commissioni (costi di transazione) e permettendo a un acquirente di completare una transazione in pochi secondi (scansionando codice a barre/QR). Queste aziende hanno aiutato i consumatori a superare il divario tra contante e digitale, migliorando l'efficienza dei pagamenti e l'inclusione finanziaria; iii) la portabilità, importante caratteristica che consente alle BigTech un forte vantaggio competitivo in quanto possono integrare i pagamenti con altre linee di business, diversificando l'offerta con servizi finanziari e non (raccogliendo nel frattempo enormi quantità di dati). Questi giganti (e le società affiliate), fornendo l'accesso a un'ampia gamma di beni e servizi, soddisfano le esigenze quotidiane dei consumatori tra cui il microcredito, ovvero i prestiti al consumo e alle piccole imprese che rappresenta uno dei principali ostacoli all'ottenimento del credito bancario da parte di privati e piccole imprese senza storia creditizia e/o di garanzie collaterali.

I fattori sopra descritti - convenienza, basso costo, vantaggi di rete, servizi accessori, nonché il fatto minori tassi di interessi pagati dalle banche commerciali sui depositi - hanno ulteriormente incentivato i consumatori a mantenere il proprio denaro presso le entità di pagamento³⁹⁶, conservando i fondi nei sistemi Alipay e WeChat Pay, senza trasferirli al sistema bancario tradizionale, creando di conseguenza difficoltà al settore bancario cinese ad attrarre depositi³⁹⁷. Ciò ha portato a un'enorme crescita dei fondi al di fuori del sistema finanziario regolamentato. Ad oggi i prodotti/servizi di Asset Management rappresentano una parte significativa dell'offerta delle BigTech. Nel 2013, Alipay ha creato un portafoglio digitale per la gestione dei fondi, Yu'e Bao³⁹⁸, attraverso il quale i clienti potevano investire in un MMF collegato al conto Alipay del cliente. A differenza dei normali money market fund, aveva una soglia di investimento bassa, il denaro poteva essere facilmente trasferito tra i conti di pagamento e del mercato monetario (quando necessario per un pagamento di terzi), permettendo di guadagnare un rendimento più elevato rispetto ai depositi bancari. Queste caratteristiche hanno portato Yu'e Bao a diventare il più grande fondo del mercato monetario al mondo, alla fine del 2018, con 474 milioni di clienti e un picco di 1,7 trilioni di RMB (228 miliardi di dollari) in attività³⁹⁹.

La rapida crescita delle BigTech nei servizi di pagamento e nel settore finanziario, il potere di cui godono questi (date le quote enormi del mercato dei pagamenti digitali e la rilevanza sistemica), pongono nuove sfide alla banca centrale e alle autorità di regolamentazione cinesi. In questo contesto, l'adozione della moneta elettronica come mezzo di pagamento, guidata dal mercato, appare una battaglia in salita. Dato lo stato avanzato dei pagamenti digitali nella RPC, altre ragioni potrebbero motivare l'emissione di e-cny. Dietro le dichiarazioni che suggeriscono l'inclusione finanziaria un obiettivo importante⁴⁰⁰, alcuni hanno ipotizzato che

³⁹⁶ Fonte: [BIS, "Money, technology and banking: what lessons can China teach the rest of the world?", Working Papers No 947, 2021.](#)

³⁹⁷ Fonte: [ilSole24ore, "L'ascesa del Fintech in Asia e quanto fanno gola i \(nostri\) dati ai governi", 2020.](#)

³⁹⁸ Fonte: [Forbes, "Yu'e Bao: A Brief History of the Chinese Internet Financing Upstart".](#)

³⁹⁹ Fonte: [Reuters, "China tightens screws on big money market funds", 2022.](#)

⁴⁰⁰ Sebbene il settore privato abbia già portato vantaggi nei pagamenti elettronici, rendendoli più efficienti a gran parte della popolazione, un restante 20% della popolazione (circa 230 milioni di persone) nelle città più piccole e nelle aree rurali rimane non bancarizzata. Fonte: [STATISTA, "Share of the population without access to the services of banks or similar organizations worldwide in 2017, by country", 2023.](#)

l'emissione della CBDC darà alla PBoC un maggiore controllo normativo sul settore dei pagamenti mobili, nonché una maggiore capacità di monitorare le transazioni in generale (anche se gli sforzi per sviluppare una CBDC sono iniziati prima che il settore dei pagamenti mobili crescesse in modo così drammatico). In primo luogo, l'emissione di e-CNY potrebbe essere motivata dal desiderio di limitare il potere degli operatori tecnologici nazionali, riducendo anche l'influenza che queste aziende hanno nel determinare la futura evoluzione dei pagamenti digitali. Inoltre, il recupero del controllo di un asset strategico come il sistema dei pagamenti nelle mani delle banche commerciali statali e della PBoC potrebbe rafforzare la vigilanza e la stabilità finanziaria. La PBoC ha un rapporto difficile con gli operatori tecnologici e ha adottato misure importanti per ridurre il loro potere nel settore finanziario. Nella fase iniziale, la tolleranza normativa delle autorità cinesi è stata un fattore di sostegno fondamentale, contribuendo a promuovere i vantaggi dell'innovazione. Ma negli anni ciò è stato bilanciato dall'implementazione di regole sul capitale e sulla liquidità per evitare che la crescita vertiginosa delle BigTech ponga rischi sistemici. Le autorità erano preoccupate per i potenziali effetti sui costi di finanziamento delle banche dovuti ad un ampio spostamento dai depositi bancari al dettaglio, a basso costo e stabili, ai depositi istituzionali, a costo più elevato e meno stabili. Già a partire dal 2010, l'autorità di regolamentazione bancaria, ha iniziato a intraprendere azioni per regolamentare i servizi di pagamento di terzi, allarmata dell'appropriazione indebita dei fondi di riserva dei clienti e dell'esposizione di tali fondi a prodotti finanziari ad alto rischio. Inoltre, con la crescita dei pagamenti mobili e dei fondi in deposito dei clienti, Alipay e WeChat Pay hanno agito *de facto* come stanze di compensazione, compensando e regolando le transazioni tra le banche (funzione in precedenza svolta esclusivamente da entità controllate dalla PBoC). A partire dal 2017 la PBoC ha intrapreso azioni più aggressive, con norme prudenziali come i requisiti di capitale e di liquidità. Per limitare l'uso dei fondi di riserva dei clienti da parte delle entità di pagamento, l'autorità cinese ha imposto l'obbligo di depositare tutti i fondi di riserva dei clienti presso la banca centrale, privando gli operatori tecnologici di grandi riserve di liquidità (con un requisito iniziale pari al 12% di tali fondi, aumentato gradualmente fino al 100% nel 2019)⁴⁰¹. In aggiunta a queste misure, la PBoC ha imposto anche requisiti di protezione dei clienti (ad esempio, adeguata informazione, compensazione delle perdite e protezione delle informazioni) e di altro tipo, tra cui requisiti KYC e AML. Inoltre, nello stesso anno, la PBoC ha inoltre rivendicato la funzione di compensazione e regolamento, istituendo una stanza di compensazione centralizzata, denominata NetsUnion Clearing Corporation (NetsUnion), riducendo la capacità degli operatori tecnologici di monetizzare i dati di pagamento⁴⁰². Poiché le autorità cinesi hanno difficoltà ad accedere ai dati sotto il controllo degli operatori tecnologici, il lancio di uno yuan digitale potrebbe rafforzare gli sforzi delle autorità cinesi per la sorveglianza digitale. La tracciabilità e la potenziale programmabilità di una moneta digitale miglioreranno la supervisione della banca centrale e il controllo governativo sull'offerta di moneta, sui flussi di denaro e sulle attività finanziarie, aumentando l'accesso del governo ai dati finanziari personali e il comportamento di pagamento dei

⁴⁰¹ Fonte: [Harvard University](#), "Facebook's Libra 2.0: Why you might like it even if we can't trust Facebook". Timothy G. Massad, 2020

⁴⁰² Fonte: [Deloitte](#), "China's Digital Currency and Electronics Payment Project (DC/EP)", 2020.

cittadini⁴⁰³. Con questa nuova regolamentazione il governo ha compiuto un importante passo avanti per assumere il pieno controllo dei dati relativi ai pagamenti e ridimensionare il ruolo del duopolio privato cinese nel mercato dei pagamenti⁴⁰⁴.

Tuttavia, sembra invece che la motivazione principale del lancio della DC/EP sia quella di favorire le ambizioni geopolitiche ed economiche della Cina, compreso il desiderio di aumentare la posizione internazionale del renminbi e di ridurre l'influenza del dollaro americano sui pagamenti internazionali, suscitando reazioni di preoccupazioni, in particolare negli Stati Uniti⁴⁰⁵. Dunque, secondo parte della narrazione ufficiale, dietro al precoce sviluppo dello yuan digitale, vi è una grande opportunità fornita dalla CBDC alle autorità di Pechino per supportare l'utilizzo del renminbi come moneta internazionale. Gli sforzi in questa direzione si sono intensificati a seguito dell'uso "bellico" del sistema dei pagamenti internazionali che gli USA stanno promuovendo attraverso le sanzioni sui circuiti internazionali in dollari⁴⁰⁶. Per decenni l'internazionalizzazione del renminbi ha proceduto a fasi alterne, perché i funzionari cinesi hanno dovuto bilanciare questo obiettivo con gli imperativi politici di mantenere la stabilità finanziaria e del tasso di cambio, in parte attraverso i controlli sui capitali. L'internazionalizzazione del renminbi è uno dei principali obiettivi della Repubblica Popolare Cinese (RPC); ciò risale al 1993 con l'impegno assunto dalla Cina per la piena convertibilità della valuta entro il secolo⁴⁰⁷. Tuttavia, come risposta alle turbolenze delle crisi finanziaria globale del 2008, la strategia economica cinese ha iniziato a promuovere attivamente l'espansione dell'uso globale della propria valuta. La crescente sfiducia nel valore del dollaro statunitense ha innescato un ulteriore processo di internazionalizzazione del renminbi. La frustrazione era dovuta al fatto che la proprietà di moneta internazionale del dollaro statunitense aveva permesso al Paese all'origine della crisi - gli Stati Uniti - di utilizzare la politica monetaria per proteggersi meglio dalle conseguenze economiche rispetto ai Paesi periferici come la Cina, che hanno subito danni considerevoli⁴⁰⁸. L'ambizione della Cina di internazionalizzare la propria divisa è stata sostenuta da riforme e varie altre iniziative nazionali e transfrontaliere, che hanno progressivamente ampliato la partecipazione degli investitori istituzionali stranieri ai mercati obbligazionari e

⁴⁰³ Fonte: D. DUFFIE, E. ECONOMY, "Digital Currencies:THE US, CHINA, AND THE WORLD AT A CROSSROADS" Stanford University, 2022.

⁴⁰⁴ In questa direzione, nel 2020 il governo cinese ha inflitto un duro colpo al dominio di Alipay, sospendendo, pochi giorni prima dell'inizio delle contrattazioni, l'offerta pubblica iniziale (IPO) di Ant Group, fintech innovativa specializzata in servizi finanziari e proprietaria di Alipay, da 37 miliardi di dollari, la più grande al mondo. Per le autorità di regolamentazione la società non soddisfaceva i requisiti di quotazione o di divulgazione a causa di alcuni cambiamenti nel contesto normativo del settore fintec, multando la società per violazione delle norme antitrust. Sia Alibaba che Ant Group sono finiti sotto esame dopo che Jack Ma ha tenuto un discorso nell'ottobre 2020 criticando l'aumento della regolamentazione per le imprese innovative (come le piattaforme di e-commerce e fintech). Da allora il regolatore ha imposto un piano di ristrutturazione della società, trasformandola in una holding finanziaria e rendendola soggetta ad alcuni requisiti patrimoniali, come per le banche commerciali, e sotto la diretta supervisione del regolatore cinese, portando alla rinuncia della quotazione. Fonte: Reuters, "Ant Group says no plan for IPO, focusing on business optimisation", 2023.

⁴⁰⁵ Fonte: CoinTelegraph, "US intelligence is looking at Chinese CBDC as a national security threat", 2020.

⁴⁰⁶ Fonte: ISPI, "CBDC: nuova arena per le banche centrali", 2023.

⁴⁰⁷ Fonte: Istituto Affari Internazionali, "The Internationalisation of the Chinese Renminbi and China's Digital Currency Plans", 2023.

⁴⁰⁸ Fonte: Istituto Affari Internazionali (IAI), "The (Near) Future of Central Bank Digital Currencies: Risks and Opportunities for the Global Economy and Society", 2021.

azionari cinesi. La potenza asiatica ha potuto reagire promuovendo un gran numero di accordi bilaterali di swap valutario⁴⁰⁹ (funzione strategica nell'internazionalizzazione della valuta, poiché il valore delle linee di swap è strettamente correlato al volume degli scambi), fornendo una maggiore liquidità transfrontaliera e aumentando l'offerta di renminbi per promuovere i regolamenti commerciali. Parallelamente all'aumento dell'utilizzo del RMB al di fuori della Cina, si è assistito alla creazione e allo sviluppo di un mercato dei capitali in RMB offshore, espandendo l'emissione di obbligazioni denominate in renminbi ad altre aree geografiche, accanto alla sua controparte onshore (CNY). Ulteriori iniziative per promuovere l'uso del renminbi, ed esercitare certa influenza sui Paesi stranieri sono arrivate attraverso programmi di geointegrazione guidati dalla Cina, tra cui il più noto è la "Belt and Road Initiative"⁴¹⁰. L'iniziativa, mira a sostenere gli scambi commerciali, denominati in Renminbi⁴¹¹ tra la Cina e i Paesi stranieri attraverso la concessione di ingenti prestiti, con il sostegno finanziario delle banche di sviluppo internazionali recentemente istituite dalla Cina (in particolare la Banca asiatica per gli investimenti nelle infrastrutture, il Fondo per la via della seta e la Nuova banca per lo sviluppo). Dal 2013, l'iniziativa ha contribuito a finanziare progetti infrastrutturali internazionali come ferrovie ad alta velocità, parchi industriali e reti elettriche in numerosi paesi, raggiungendo, nel 2020, un valore di quasi 4.000 miliardi di dollari⁴¹². Le successive riforme che ne sono seguite, tra cui il regime di fluttuazione gestita della valuta (ora legato ad un paniere di valute, mentre in precedenza al solo il dollaro USA), l'apertura parziale dei mercati finanziari, la creazione di pool di benchmark per le materie prime e di infrastrutture per i pagamenti internazionali denominati in renminbi, possono essere considerate come passi lenti verso un timido allentamento dei controlli e delle restrizioni sui flussi di capitale e di interventi aggressivi sui cambi. L'introduzione di una CBDC potrebbe rappresentare l'ultimo passo e un potenziale cambiamento di rotta in questo processo. Grazie a questa serie di riforme, la posizione internazionale dello yuan ha raggiunto il suo apice, quando nel 2016 è arrivato il riconoscimento della forza del Renminbi, per merito della decisione dei Paesi del G20, di includere la valuta cinese nel paniere dei diritti speciali di prelievo (DSP), un'attività di riserva internazionale creata dal Fondo monetario internazionale (FMI). L'inclusione, di importanza principalmente simbolica, ha elevato il Renminbi a uno status accanto a quello del dollaro statunitense, dell'euro, dello yen e della sterlina, ed è stata salutata come un riconoscimento della RPC come potenza monetaria globale, un obiettivo a lungo agognato dai leader cinesi⁴¹³. La decisione rappresenta un'altra pietra miliare nell'integrazione dell'economia cinese nel sistema finanziario globale e un riconoscimento dei progressi

⁴⁰⁹ Con un totale di 41 accordi la Cina ha superato di gran lunga il numero di linee di swap del paese al secondo posto-gli Stati Uniti. Fonte: [Atlantic Council, "internationalization of the Renmibi via bilateral swap lines", 2022.](#)

⁴¹⁰ Fonte: [Journal of Global History, "On the rationale and implications of China's RMB internationalization: A global historical perspective", Cambridge University Press, 2023.](#)

⁴¹¹ Fonte: La Cina potrebbe richiedere che i pagamenti relativi al programma della Belt and Road Initiative vengano effettuati tramite yuan digitali. Ciò potrebbe creare un sistema di pagamenti automatici che includerebbe numerosi paesi. [Cointelegraph, "China to expand CBDC use case for Belt and Road Initiative", 2023.](#)

⁴¹² Fonte: [ISPI, "Belt and Road: 2020, l'anno della svolta", 2020.](#)

⁴¹³ All'epoca, l'allora direttore generale del FMI Christine Lagarde ha dichiarato che: "L'inclusione del Renminbi riflette i progressi compiuti nella riforma dei sistemi monetario, valutario e finanziario della Cina e riconosce i progressi compiuti nella liberalizzazione e nel miglioramento dell'infrastruttura dei suoi mercati finanziari.

La continuazione e l'approfondimento di questi sforzi porteranno a un sistema monetario e finanziario internazionale più solido, che a sua volta sosterrà la crescita e la stabilità della Cina e dell'economia globale". Fonte: [IMF, "IMF's Executive Board Completes Review of SDR Basket, Includes Chinese Renminbi", Press Release, 2015.](#)

compiuti dalla Cina nella riforma del suo sistema monetario e finanziario. Sebbene queste iniziative abbiano innescato un aumento dei flussi di RMB all'estero, con l'effetto di espandere l'uso della valuta a livello globale, tuttavia non hanno dato il via a una forte crescita dell'utilizzo del RMB dopo oltre un decennio di esplicita internazionalizzazione. Secondo la maggior parte delle metriche, l'internazionalizzazione del renminbi sembra effettivamente in stallo. La tabella illustra come, nonostante la Cina sia la seconda economia mondiale e la più grande nazione commerciale⁴¹⁴, la quota del renminbi in tre importanti misure di internazionalizzazione valutaria - pagamenti globali⁴¹⁵, attività sul mercato dei cambi e riserve valutarie - rimanga nettamente inferiore alle altre principali valute di riserva.

Valuta/ Paese		2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Quota dei pagamenti globali (%) [*]	USD	41.92	39.85	39.21	39.77	40.33	40.51	41.19
	EUR	30.69	35.66	34.32	36.32	34.10	36.65	35.49
	CNY	1.82	1.61	1.66	1.95	1.76	2.70	2.20
Quota del fatturato del mercato dei cambi (%) ^{**}	USD	87.58	-	-	88.30	-	-	88.45
	EUR	31.39	-	-	32.28	-	-	30.45
	CNY	3.99	-	-	4.32	-	-	7.01
Quota delle riserve valutarie allocate (%) ^{***}	USD	65.36	62.73	61.76	60.75	58.92	58.86	58.88
	EUR	19.14	20.17	20.67	20.59	21.29	20.58	20.06
	CNY	1.08	1.23	1.89	1.94	2.29	2.80	2.88
Quota del PIL globale (%) ^{****}	USA	21.38	20.94	20.73	21.39	21.61	-	-
	EU27	17.96	18.19	18.44	18.00	17.96	-	-
	CINA	12.84	13.23	14.03	14.29	15.19	-	-

Tabella 6: L'utilizzo globale del renminbi. A livello internazionale è ancora relativamente limitato, la crescita economica del Paese ha lasciato indietro l'internazionalizzazione della sua divisa. Fonte: (^{*}) SWIFT, RMB Tracker, (^{**}) BIS, Foreign Exchange Turnover, (^{***}) IMF, World Currency Composition of Official Foreign Exchange Reserves (COFER), (^{****}) World Bank Data, Share of global GDP.

Il ruolo del RMB nei pagamenti internazionali appare particolarmente basso se si considerano le dimensioni e la potenza economica della Cina. La caratteristica più evidente dell'internazionalizzazione del renminbi finora è che la maggior parte delle transazioni internazionali sono legate al commercio e pochissime regolano transazioni finanziarie. Il dominio del dollaro statunitense e dell'euro è netto. Il fatto che queste valute sono già profondamente radicate nell'architettura finanziaria internazionale renderà difficile scalzarle. Queste cifre, ancora relativamente modeste, hanno messo in luce i limiti dell'internazionalizzazione del renminbi. L'intervento governativo, con enormi restrizioni sui flussi di capitale e un controllo sul tasso di cambio (per timore di facilitare la fuga dei capitali e altre forme di instabilità finanziaria), piuttosto che un maggiore affidamento sui meccanismi di mercato, spiega in gran parte la stagnazione dell'internazionalizzazione del renminbi⁴¹⁶. La crescita dell'uso internazionale del renminbi è andata (e va tuttora) di pari passo con la

⁴¹⁴ Fonte; Yahoo! Finance, "50 Largest Economies in the World in 2023", 2023.

⁴¹⁵ I dati sulla quota del renminbi nei pagamenti globali forniti dalla Society for Worldwide Interbank Financial Telecommunication (SWIFT), potrebbero non essere completamente esaustivi, poiché nel 2015, la Cina ha lanciato il suo sistema di pagamenti interbancari transfrontalieri (Cross-border Interbank Payments System, CIPS) per facilitare la compensazione e il regolamento internazionale in RMB in parallelo allo standard globale SWIFT. Fonte: CSIS, "Sanctions, SWIFT, and China's Cross-Border Interbank Payments System", 2022.

⁴¹⁶ Fonte: Journal of Global History, "On the rationale and implications of China's RMB internationalization: A global historical perspective", Cambridge University Press, 2023.

liberalizzazione dei mercati finanziari cinesi (che rimane debole e sottosviluppato⁴¹⁷), tra i meno aperti al mondo e tra i più ristretti ai partecipanti stranieri. Queste limitazioni autoimposte mantengono il renminbi al di sotto del suo vero potenziale, con prestazioni significativamente inferiori come valuta internazionale, rendendo Pechino fortemente dipendente dal dollaro USA per il commercio e gli investimenti globali⁴¹⁸.

Il lancio dell'e-CNY potrebbe svolgere un ruolo di svolta nell'internazionalizzazione del Renminbi e nella proiezione di potenza esterna della Cina. In primo luogo, data l'impostazione principale della CBDC come mezzo di pagamento, uno yuan digitale potrebbe affermarsi nel rafforzare l'adozione del RMB nei pagamenti transfrontalieri con l'ulteriore vantaggio di ridurre i costi e i rischi di cambio, eliminando la necessità del dollaro USA come valuta intermedia, collegando l'e-CNY a varie forme di attività economiche attraverso accordi commerciali bilaterali, regionali e multilaterali, soprattutto per quei Paesi con legami più stretti con la Cina, come in Asia, o in quei Paesi già coinvolti nei programmi commerciali sostenuti dalla Cina (come la Belt and Road Initiative) oppure quelli più critici nei confronti degli Stati Uniti e preoccupati per il dominio dell'USD⁴¹⁹. La Cina, sfruttando il suo ruolo di leader nel commercio internazionale, può aumentare la domanda globale della propria valuta e l'emissione di una CBDC offrirebbe un'importante opportunità per intensificare ulteriormente questa strategia. In questo contesto, una maggiore adozione attraverso l'uso retail potrebbe far crescere la domanda ufficiale di renminbi, favorendone l'internazionalizzazione. Nelle economie emergenti e nei Paesi con valute deboli/instabili, con infrastrutture finanziarie poco sviluppate e/o scarsa integrazione nel sistema di pagamento globale, l'e-CNY potrebbe essere un'opzione conveniente per i pagamenti nazionali o internazionali. Ciò potrebbe addirittura portare alla sostituzione delle valute locali con una vera e propria "renminbizzazione"⁴²⁰, fornendo pagamenti digitali alle aree remote e alle popolazioni non bancarizzate di questi Paesi. Un altro modo in cui il RMB digitale potrebbe avere una dimensione internazionale (condizione sufficiente, ma non necessaria) è il suo potenziale di aggirare il sistema di pagamenti, rompendo le caratteristiche di rete radicate del sistema valutario globale, in cui spesso è ancora più conveniente utilizzare il dollaro USA come valuta intermedia anche quando sarebbe possibile scambiare valute terze direttamente in yuan. Dopo il tentativo fallito di creare un'alternativa allo SWIFT, utilizzato per la maggior parte delle transazioni internazionali tra istituzioni finanziarie, attraverso il Cross-Border Inter-Bank Payments System (CIPS), l'e-CNY potrebbe infatti offrire l'opportunità di fornire un metodo semplificato (completo e potenzialmente più efficiente), agli attuali sistemi di pagamento globali esistenti, come SWIFT e il Clearing House Interbank Payments System (CHIPS), incentrati sull'occidente, per i regolamenti transfrontalieri denominati in yuan, riducendo tempi, costi e rischi politici associati all'intermediazione in dollari. Qualora un numero sufficiente di Paesi accettasse pagamenti internazionali in yuan digitale, ciò

⁴¹⁷ Fonte: [ECB, "The impact of Chinese macro risk shocks on global financial markets", 2022.](#)

⁴¹⁸ Fonte: [Istituto Affari Internazionali, "An International Digital Yuan: \(Vane\) Ambitions, \(Excessive\) Alarmism and \(Pragmatic\) Expectations", 2021.](#)

⁴¹⁹ Fonte: [Istituto Affari Internazionali, "An International Digital Yuan: \(Vane\) Ambitions, \(Excessive\) Alarmism and \(Pragmatic\) Expectations", 2021.](#)

⁴²⁰ Fonte: [Istituto Affari Internazionali \(IAI\), "The Internationalisation of the Chinese Renminbi and China's Digital Currency Plans", 2023.](#)

potrebbe consentire di aggirare SWIFT (nodo intermediario), riducendo notevolmente l'esposizione della Cina ai pagamenti internazionali basati sul dollaro e, in ultima analisi, di disinnescare la portata e l'efficacia delle sanzioni internazionali (imposte unilateralmente dagli Stati Uniti). Le reti digitali e gli accordi multi-CBDC potrebbero infatti facilitare l'internazionalizzazione di una valuta come mezzo di pagamento attraverso i legami commerciali. Lo sviluppo di diverse CBDC nazionali, parallelamente ad accordi bilaterali e multilaterali, possono promuovere la creazione di una nuova rete di sistemi di pagamento basata su accordi multi-CBDC, in cui i rischi di cambio vengono drasticamente ridotti e i nodi sono meno dipendenti dal dollaro USA. Con questa consapevolezza, Pechino sta cercando di costruire una cooperazione internazionale intorno al suo progetto di CBDC, cercando di sfruttare il vantaggio del first-mover. Tuttavia, le piattaforme multi-CBDC richiederebbero comunque l'esistenza di mercati dei cambi profondi e liquidi e un'offerta elastica di asset sicuri, rendendo probabile che le valute dominanti mantengano il loro status anche con i nuovi accordi⁴²¹. Queste considerazioni suggeriscono che la CBDC cinese potrebbe dunque espandere i pagamenti transfrontalieri e il livello globale di diffusione dello yuan, offrendo alla potenza asiatica un'importante opportunità per intaccare l'egemonia valutaria del dollaro americano, ampliando progressivamente lo spazio per il RMB e costruendo lentamente una valida, completa e potenzialmente più efficiente alternativa ai sistemi di pagamento internazionali esistenti. Tuttavia, il ruolo che la CBDC potrebbe svolgere nel migliorare lo status di investimento o riserva globale di una valuta internazionale potrebbe invece essere meno evidente e più impegnativo⁴²². Storicamente le trasformazioni del sistema monetario internazionale avvengono lentamente. L'attrattiva di una valuta internazionale dipende da fattori economici e istituzionali, come le condizioni macroeconomiche generali, l'apertura e la trasparenza dei mercati finanziari di emissione o la credibilità delle istituzioni sociali del paese emittente; fattori che ad oggi frenano le ambizioni di uno internazionali dello yuan. È improbabile che l'e-CNY, senza essere accompagnato da riforme interne strutturali, alteri questi fattori fondamentali (che potrebbero influenzare l'adozione della CBDC stessa), limitando la sfida allo status del dollaro USA sia come mezzo di pagamento che come riserva di valore o unità di conto internazionale. L'emissione di una valuta internazionale comporta indiscutibili vantaggi economici, tra cui la riduzione dei tassi di cambio e quello definito da Valéry Giscard d'Estaing come "privilegio esorbitante" (che consente agli Stati Uniti di ridurre i costi di finanziamento, beneficiando di minori tassi di interesse sui prestiti rispetto ad altri paesi)⁴²³ e vantaggi geopolitici, evidenziati anche dai recenti sviluppi legati all'invasione russa dell'Ucraina. La centralità del dollaro nella finanza e nel commercio globale (e la corrispondente giurisdizione sulle transazioni in dollari) hanno permesso agli Stati Uniti di imporre sanzioni economiche significative⁴²⁴. In questo scenario, sembrerebbe che la priorità più urgente per la Cina sia di limitare la propria esposizione all'"armamento" del

⁴²¹ Fonte: Istituto Affari Internazionali (IAI), "The Internationalisation of the Chinese Renminbi and China's Digital Currency Plans", 2023.

⁴²² Secondo recenti studi, il ruolo di una valuta come mezzo di pagamento agisce come un complemento al ruolo di riserva di valore, dando luogo a cicli di feedback positivi e portando effetti sulla sua attrattiva globale. Fonte: BCE, M. Ferrari, A. Mehl, "Central bank digital currency and global currency", 2023.

⁴²³ Fonte: ilSole24ore, "Il privilegio esorbitante delle valute di riserva", 2020.

⁴²⁴ Fonte: US Department of State, "United States Imposes Additional Sanctions and Export Controls on Russia in Coordination with International Partners", 2023.

dollaro USA piuttosto che utilizzare il renminbi come strumento di proiezione di potenza⁴²⁵. Dunque, l'obiettivo politico dell'e-CNY non mira a soppiantare il dollaro USA come valuta globale dominante, ma piuttosto a ridurre la dipendenza dal dollaro con l'istituzione di un sistema di pagamento nuovo e alternativo. Per portare avanti questo obiettivo, considerare l'e-CNY come una tecnologia piuttosto che come uno strumento di pagamento potrebbe servire gli interessi della Cina. Nel breve periodo la Cina potrebbe mettere a disposizione la tecnologia di base della propria CBDC ai Paesi che desiderano implementare una valuta digitale locale (con possibilità di integrazione tra loro), mentre nel lungo periodo, qualora raggiungesse una scala sufficiente, l'esportazione della tecnologia e-CNY potrebbe anche facilitare la creazione di un sistema di pagamento alternativo. Ciò potrebbe rafforzare la posizione del Paese sia come fornitore globale di infrastrutture critiche (come nel caso delle telecomunicazioni) sia come standard-setter internazionale⁴²⁶. Con le iniziative dell'euro e del dollaro digitali in forte ritardo, la Cina sembra avere poca concorrenza nello spazio CBDC, lasciando a quest'ultimo una grande influenza sullo sviluppo di norme tecniche e di standard internazionali per le CBDC. Questi sforzi potrebbero gettare le basi per una maggiore sfida all'egemonia del dollaro americano.

La risposta istituzionale a Libra

Il progetto di Global Stablecoin Libra/Diem, rappresenta una notevole sfida per i legislatori, perché la proposta avanzata da Facebook attraversa differenti categorie normative 'tradizionali' come banche, securities e sistemi di pagamento, nonché i confini nazionali. La collaborazione tra i leader politici e le autorità di regolamentazione di tutto il mondo ha portato alla stesura di un quadro normativo adeguato, per rispondere alle preoccupazioni prudenziali e di stabilità finanziaria.

G7: nessuna stablecoin globale finché non saranno affrontati i rischi legali, normativi e di supervisione

In occasione del meeting annuale, tenutosi a Chantilly nel luglio 2019, i Governatori delle Banche Centrali e i Ministri delle finanze dei paesi membri del G7, pur riconoscendo i vantaggi delle stablecoin, come riserva di valore e mezzo di pagamento, nel contribuire allo sviluppo di sistemi di pagamento globali più rapidi, più economici e più inclusivi di quelli attuali (sia a livello nazionale che internazionali) hanno convenuto che le stablecoin - in particolare i progetti con portata globale e potenzialmente sistemica (come Libra di Facebook) - sollevano serie preoccupazioni di carattere normativo, identificando nuovi e gravi rischi legati alla stabilità finanziaria, all'economia mondiale e alla sovranità monetaria⁴²⁷. Poiché non è sempre chiaro come questo tipo di valuta si inserisca all'interno dei quadri normativi esistenti (o se questi siano sufficienti), il G7 ha dato priorità alla valutazione delle possibili lacune normative e il Gruppo di lavoro sulle stablecoin ha pubblicato

⁴²⁵ Fonte: Istituto Affari Internazionali (IAI), "The Internationalisation of the Chinese Renminbi and China's Digital Currency Plans", 2023.

⁴²⁶ Fonte: Istituto Affari Internazionali (IAI), "The Internationalisation of the Chinese Renminbi and China's Digital Currency Plans", 2023.

⁴²⁷ Fonte: CoinTelegraph, "G7 Task Force Releases Full Report on Impact of Global Stablecoins", 2019.

un rapporto sui rischi e le sfide che gli sviluppatori e le autorità di regolamentazione dovrebbero affrontare⁴²⁸. Per queste ragioni le stablecoin richiedono una vigilanza prudente. Pertanto i membri del G7 hanno preso una posizione netta contro la realizzazione di qualsiasi iniziativa di questo tipo, ritenendo che "nessun progetto globale di stablecoin dovrebbe iniziare a operare fino a quando le sfide e i rischi legali, normativi e di supervisione non saranno adeguatamente affrontati, attraverso progetti appropriati e aderendo a una regolamentazione chiara e proporzionata ai rischi"⁴²⁹, si legge nella dichiarazione congiunta rilasciata dai ministri delle finanze e dai banchieri centrali del Gruppo del G7, aggiungendo "a seconda del progetto unico e dei dettagli di ogni accordo di stablecoin, l'approvazione potrebbe essere condizionata a requisiti normativi aggiuntivi e all'adesione a obiettivi di politica pubblica fondamentali". Inoltre, il rapporto⁴³⁰ sottolinea che "la chiarezza giuridica sulla natura dei diritti di tutti i partecipanti all'ecosistema delle stablecoin, come i detentori di monete e gli emittenti, è un prerequisito assoluto", poiché qualsiasi incertezza in merito potrebbe innescare una perdita di fiducia nello strumento con gravi conseguenze a livello mondiale. Il G7 aggiunge anche il principio dell'equivalenza dei requisiti tra gli accordi sulle stablecoin e i sistemi tradizionali di pagamento, compensazione e regolamento, e il principio della neutralità, per non ostacolare l'innovazione, purché non sia in conflitto con gli obiettivi di politica pubblica.

L'innovazione tecnologica sta trasformando la fornitura di servizi e prodotti finanziari, perturbando (dal basso dalle startup e dall'alto dalle Big-tech) il tradizionale ecosistema bank-based. In particolare, i servizi di pagamento hanno subito significativi cambiamenti grazie all'introduzione di nuovi metodi di pagamento, piattaforme e interfacce. Tuttavia, nonostante i miglioramenti degli ultimi anni, le sfide negli attuali servizi di pagamento rimangono. Il gruppo di lavoro del G7 ha riscontrato la presenza ancora due gravi carenze:

1. la mancanza di accesso universale: un'ampia porzione della popolazione mondiale (1,7 miliardi di adulti) non ha ancora accesso a un conto corrente. Questo può impedire loro di usufruire di ulteriori servizi finanziari come il credito, il risparmio e l'assicurazione, ostacolando in questo modo l'inclusione finanziaria.
2. l'inefficienza dei pagamenti cross-border al dettaglio che "rimangono lenti, costosi e opachi". Una serie di fattori di costo (tra cui le commissioni bancarie, il tasso di cambio, messaggistica, legali/normativi e di conformità) e altre sfide (mancanza di standardizzazione e interoperabilità del quadro normativo nelle varie giurisdizioni) influenzano l'efficienza della fornitura di pagamenti cross-border.

L'emergere di recenti iniziative nel settore privato di diversi tipi di monete per i pagamenti digitali cercano di affrontare queste carenze, consentendo in linea di principio un'ampia gamma di pagamenti e fungendo da porta di accesso ad altri servizi, offrendo una maggiore inclusione finanziaria. Il documento distingue le seguenti categorie: i) la prima ondata di crypto-asset (come il Bitcoin) - valute digitali non sostenute da alcun claim, diritto legale o interesse nel mondo reale. Queste, secondo il rapporto, hanno dimostrato finora elevata

⁴²⁸ Fonte: [Linklaters, "G7 outlines key risks to be addressed by stablecoin developers and regulators", 2019.](#)

⁴²⁹ Fonte: [Reuters, "G7 officials vow to fight ransomware attacks; say stablecoin needs regulation", 2020.](#)

⁴³⁰ Fonte: [Banque de France, "Report from the G7 working group on stablecoins « Investigating the impact of global stablecoins »", 2019.](#)

volatilità, limiti alla scalabilità per essere usate come riserva di valore o mezzo di pagamento affidabile; ii) Stablecoin – pur condividendo alcune caratteristiche dei crypto-asset più tradizionali – rappresentano anche un credito o un diritto su un emittente specifico o su attività sottostanti. Il gruppo di lavoro del G7 ritiene che, se progettate in modo appropriato, le stablecoin abbiano un maggiore potenziale per migliorare l'efficienza dei pagamenti (più rapidi, economici e inclusivi) e offrire maggiori benefici agli utenti; iii) Global stablecoin (GSC), iniziative di stablecoin sponsorizzate da grandi imprese tecnologiche o finanziarie che, grazie all'ampia base utenti, hanno il potenziale per scalare rapidamente fino a raggiungere un'impronta globale. A causa delle dimensioni e della portata potenziale, le GSC presentano rischi sistemici aggiuntivi ponendo sfide alla stabilità finanziaria, alla politica monetaria e, in ultima analisi, al sistema monetario internazionale.

Il documento finale del G7⁴³¹ delinea i rischi e le sfide principali che gli sviluppatori di stablecoin, a prescindere dalle dimensioni, e le autorità di regolamentazione devono affrontare. L'elenco delle principali questioni legali, normative, di vigilanza e di politica pubblica viene riassunto di seguito:

- **Certezza giuridica:** "Una base giuridica ben fondata, chiara e trasparente in tutte le giurisdizioni pertinenti è un prerequisito per qualsiasi accordo sulle stablecoin". Una stablecoin deve essere sostenuta da una base giuridica che definisca e regoli, con certezza e prevedibilità, gli aspetti materiali delle modalità di utilizzo della moneta e degli accordi tra le parti. Diritti e obblighi ambigui potrebbero rendere la moneta vulnerabile ad una perdita di fiducia (con implicazioni per la stabilità finanziaria). Tuttavia, la disciplina giuridica applicabile dipende in modo cruciale dalla particolare progettazione e caratterizzazione della stablecoin. Le questioni determinanti più rilevanti includono l'inquadramento giuridico (ad esempio, se è considerata un equivalente della moneta o classificata come crediti contrattuali e se conferisce diritti di proprietà nei confronti di un emittente o di asset sottostanti), i conflitti di legge (che possono sorgere in un contesto internazionale, in quanto dato il diverso trattamento riservato è necessario determinare la giurisdizione e il tribunale competente a risolvere le controversie) e il fondamento giuridico del sistema di pagamento (incluso, ad esempio, diritti e obblighi delle parti e il carattere definitivo del regolamento).
- **Governance:** "Una solida governance deve essere chiaramente stabilita prima dell'avvio delle operazioni". La struttura di governance chiaramente definita e comunicata a tutte le parti coinvolte promuove la sicurezza, l'efficienza dei pagamenti e dei servizi correlati all'ecosistema e più in generale può sostenere la stabilità del sistema finanziario. Tra le questioni fondamentali vi sono la supervisione e il controllo degli intermediari e dei fornitori terzi (e i rischi associati), la definizione di linee di autorità e responsabilità, delle procedure di recupero appropriate nei sistemi DLT e la segregazione delle attività di riserva dal patrimonio netto dell'emittente di stablecoin, fondamentale per la politica di investimento.
- **Integrità finanziaria (AML/CTF):** "Le autorità pubbliche applicheranno i più alti standard internazionali relativi agli asset virtuali e ai loro fornitori per quanto riguarda l'AML/CFT". Se non opportunamente regolamentati e supervisionati, i crypto-asset (incluse le stablecoin), possono

⁴³¹ Fonte: [BIS, "Investigating the impact of global stablecoins", 2019.](#)

comportare considerevoli rischi per l'integrità finanziaria e creare nuove opportunità per il riciclaggio di denaro, il finanziamento del terrorismo e altre attività di finanziamento illecito. Per mitigare questi rischi, l'emittente di stablecoin e le altre entità incluse nell'ecosistema dovrebbero essere soggetti ai più elevati standard internazionali in materia di AML/CFT e di contrasto al finanziamento della proliferazione delle armi di distruzione di massa (CPF).

- Sicurezza, efficienza e integrità dei sistemi di pagamento: "I quadri normativi e politici devono rimanere neutrali dal punto di vista tecnologico e non ostacolare l'innovazione, garantendo al contempo che sia sicura e solida". Il corretto funzionamento dei sistemi di pagamento (accessibili e convenienti) è fondamentale per il sistema finanziario e per l'economia in generale; promuovendo la crescita economica a beneficio dell'intera società. Tuttavia, sistemi di pagamento progettati e gestiti in modo inadeguato possono essere fonte di diversi rischi sistemici e le interruzioni possono avere un impatto negativo. Se non gestiti adeguatamente, possono causare o esacerbare shock finanziari (ad esempio la perdita di liquidità o di credito), ripercuotendosi sulla stabilità del sistema. Per questi motivi, le banche centrali e altre autorità competenti hanno come obiettivo di politica pubblica all'interno del loro mandato di garantire il funzionamento, in sicurezza ed efficienza, i sistemi di pagamento. I quadri normativi e politici devono rimanere neutrali dal punto di vista tecnologico e non ostacolare l'innovazione, garantendo sia sicurezza e solidità. Le Stablecoin dovrebbero dunque soddisfare gli stessi criteri e rispettare gli stessi requisiti dei sistemi di pagamento convenzionali, degli schemi di pagamento o dei fornitori di servizi di pagamento (seguendo il principio stesse attività, stessi rischi, stessi regolamenti).
- Rischio informatico e altri rischi operativi: "Le autorità pubbliche richiederanno che i rischi operativi e informatici delle stablecoin siano mitigati attraverso l'uso di sistemi, politiche, procedure e controlli appropriati". I rischi informatici e operativi potrebbero concretizzarsi nelle diverse componenti di un ecosistema di stablecoin, compresa l'infrastruttura tecnica per il trasferimento di valore. La sicurezza informatica e la resilienza operativa sono aspetti fondamentali per la sicurezza e la solidità dei sistemi di pagamento. Quando un sistema di stablecoin utilizza la DLT, entrano in gioco i potenziali vantaggi e svantaggi insiti in questa configurazione. I ledger distribuiti possiedono caratteristiche di disponibilità e integrità che li rendono più resistenti, riducendo il rischio derivante da un singolo punto di fallimento. Tuttavia, dovendo un sistema di pagamento gestire fluttuazioni significative nei volumi, un problema è che la complessità dei sistemi DLT potrebbe essere un limite alla scalabilità operativa, ad esempio nel garantire in tempo reale l'elaborazione delle transazioni. Inoltre, l'utilizzo di nuove tecnologie potrebbero essere soggette a rischi operativi non ancora identificati.
- Integrità del mercato: "Un accordo sulle stablecoin deve garantire una determinazione dei prezzi equi e trasparenti sia nel mercato primario che in quello secondario". Il concetto di integrità del mercato definisce l'equità (o la trasparenza) nella formazione dei prezzi nei mercati finanziari. Tuttavia, sebbene le stablecoin mirino a ridurre la volatilità dei loro prezzi rispetto alle valute fiat, non è ancora chiaro come verrebbero determinati i prezzi di alcune stablecoin (e molto dipende dalla specifica

struttura). In alcune configurazioni, i market-maker potrebbero assumere un significativo potere di mercato e la capacità di determinare i prezzi delle stablecoin, lasciando spazio agli abusi di mercato. Quando le stablecoin sono collegate a un portafoglio di attività, la cui composizione può essere modificata nel tempo dagli emittenti, la conoscenza o la speculazione degli investitori sul ribilanciamento del paniere di attività potrebbe anche consentire la manipolazione del mercato (anticipando l'acquisto/vendita di asset in concomitanza con le richieste di investimento/rimborso di stablecoin). Infine, alcuni attori dell'ecosistema delle stablecoin sollevano anche preoccupazioni in merito a possibili conflitti di interesse. Ad esempio, la divulgazione di informazioni false relative all'attività/funzioni critiche svolte, il numero di clienti e il volume degli scambi, la gestione delle attività collaterali potrebbe causare una valutazione errata e disfunzioni del mercato.

- Protezione dei dati: "Le autorità applicheranno agli operatori di stablecoin norme appropriate in materia di privacy e protezione dei dati, comprese le modalità di utilizzo da parte dei partecipanti all'ecosistema e di condivisione tra i partecipanti e/o con terzi". Gli utenti di Stablecoin potrebbero non avere informazioni chiare su come i loro dati personali e delle transazioni finanziarie saranno utilizzati e condivisi dai partecipanti all'ecosistema o con terze parti. La raccolta e l'ulteriore trattamento di diverse categorie di dati e l'utilizzo di tecnologie che rendono più difficile l'esercizio di alcuni diritti dei consumatori possono dare luogo a ulteriori considerazioni sulla privacy. Difficoltà possono sorgere nel coordinamento delle politiche sui dati negli accordi a livello transfrontaliero, in cui gli approcci normativi (disparità di leggi e regolamenti) e le diverse visioni culturali tra le varie giurisdizioni alla protezione dei dati e sulla privacy differiscono. Le questioni politiche relative alla protezione dei dati personali, finanziari e alla privacy diventeranno sempre più importanti con la raccolta e l'utilizzo di un maggior numero di dati nella fornitura di servizi finanziari e con l'ulteriore sviluppo di tecniche machine learning e di intelligenza artificiale.
- Protezione dei consumatori e degli investitori: "Come per ogni tecnologia nascente, potrebbe essere necessario un ulteriore lavoro per garantire che i consumatori e gli investitori siano informati di tutti i rischi materiali e dei loro obblighi individuali". Data la novità e la complessità, gli utenti potrebbero non comprendere appieno i rischi sulle stablecoin. Pertanto, è necessaria una chiarezza normativa (oltre che legale) per proteggere i consumatori e gli investitori, garantendo che siano disponibili informazioni e divulgazioni sufficienti sulla natura delle stablecoin, sui diritti ad esse associati e sui rischi che presentano. Di conseguenza, le autorità di regolamentazione dovrebbero valutare in che misura sia applicabile la legislazione esistente in materia e assicurare che tutti gli attori coinvolti in un ecosistema garantiscano i diritti fondamentali dei consumatori o degli investitori. Ad esempio, se una stablecoin è considerata un titolo o uno strumento finanziario, si applicheranno le leggi pertinenti in materia e l'emittente potrebbe dover fornire un prospetto informativo che descriva l'emittente, le sue operazioni e i suoi rischi e coloro che si occupano della compensazione e del regolamento potrebbero essere soggetti alle regole per i depositari e le agenzie di compensazione.

- Conformità fiscale: "Gli operatori e gli utenti di stablecoin e le altre parti interessate sono tenuti a rispettare le leggi fiscali applicabili e a ridurre la potenziale elusione degli obblighi fiscali". Le stablecoin, come altri cryptoasset, pongono due tipi di sfide per le autorità. In primo luogo, rimane l'incertezza sullo status giuridico e quindi sul trattamento fiscale delle stablecoin. Ad esempio, se trattate come pagamenti, le transazioni in stablecoin potrebbero essere soggette all'imposta sulle vendite. Se trattate come titoli, invece, le passività fiscali potrebbero sorgere quando il valore sottostante della stablecoin fluttua rispetto alla valuta fiat, esigibile al momento della conversione. Il trattamento fiscale è ulteriormente complicato dalle norme in materia divergenti tra le varie giurisdizioni. La seconda sfida è che le stablecoin, come altri cryptoasset, potrebbero anche facilitare l'evasione fiscale. La mancanza di un intermediario centrale in un sistema DLT potrebbe renderne difficile l'applicazione delle disposizioni e degli obblighi delle istituzioni finanziarie vigenti in una giurisdizione per gli operatori di stablecoin. Inoltre, l'anonimato fornito potrebbe rendere più difficile per le autorità tracciare le transazioni e identificare i proprietari effettivi delle monete, rendendo più difficile l'identificazione dell'evasione fiscale.

Secondo il rapporto congiunto, i problemi di cui sopra sono amplificati quando una stablecoin cresce e raggiunge una scala globale. Inoltre, conclude che le GSC pongono ulteriori sfide e rischi nelle seguenti aree:

- Concorrenza: l'innovazione nei servizi finanziari promuove la concorrenza e l'efficienza dei mercati, offrendo una maggiore scelta, un miglioramento dell'esperienza utente e un più ampio accesso ai servizi finanziari per il consumatore. L'introduzione di nuovi prodotti mette in discussione la posizione egemone sul mercato degli istituti finanziari tradizionali. Tuttavia, le GSC possono rappresentare una sfida per le autorità garanti delle politiche di concorrenza e antitrust, soprattutto se un accordo di GSC dovesse portare a una significativa concentrazione di mercato. I progetti di GSC possono raggiungere una posizione dominante sul mercato grazie, ad esempio, agli effetti di rete, ai benefici dell'accesso ai dati e agli elevati costi fissi necessari per stabilire operazioni su larga scala. Ciò potrebbe essere utilizzato per scoraggiare l'entrata o aumentare le barriere all'ingresso in tale sistema.
- Politica monetaria: l'impatto di una GSC sulla trasmissione della politica monetaria sarà influenzata dall'uso della moneta come mezzo di pagamento, riserva di valore e/o unità di conto, nonché dal ruolo di una specifica valuta all'interno del meccanismo di stabilità. Ad esempio, se una GSC fosse ampiamente utilizzata come riserva di valore, potrebbe (a seconda della struttura) indebolire l'effetto della politica monetaria sui tassi di interesse nazionali e sulle condizioni di credito. In particolare, per quei Paesi le cui valute non sono incluse nel paniere delle riserve ufficiali. Inoltre, una GSC, facilitando i pagamenti transfrontalieri, potrebbe aumentare la mobilità dei capitali e renderebbe più facile la sostituibilità tra attività nazionali ed estere, diluendo ulteriormente il controllo monetario. La sostituzione della valuta porterebbe anche portare a una riduzione delle entrate da signoraggio per la Banca Centrale e delle relative entrate fiscali dei governi. L'impossibilità di tenere colloqui tra nazioni

sovrane sulle implicazioni della politica monetaria rappresenta un'altra sfida. Una GSC potrebbe anche influenzare l'ammontare dei depositi bancari al dettaglio, aumentando la dipendenza dalla raccolta wholesale. Tuttavia, una maggiore dipendenza dalla raccolta all'ingrosso amplificherebbe la trasmissione della politica monetaria (poiché i depositi wholesale sono generalmente più sensibili ai tassi di interesse rispetto ai depositi retail) ma potrebbe rendere le banche, a fronte di una base di depositi più volatile, più caute nel concedere prestiti. Infine, l'utilizzo di una GSC come unità di conto per i pagamenti internazionali di per sé non altererà necessariamente il commercio internazionale, finché gli scambi continueranno a essere denominati in valute convenzionali. In caso contrario i prezzi internazionali dipenderebbero dal valore della stablecoin rispetto alla valuta nazionale e non dai tassi di cambio bilaterali tra le valute nazionali dei partner commerciali. Di conseguenza, l'effetto dei tassi di cambio sul commercio e sull'attività economica potrebbe essere attenuato.

- **Stabilità finanziaria:** le iniziative di GSC pongono diverse minacce alla stabilità finanziaria. Alcune di queste riguardano e potrebbero essere affrontate all'interno dall'ecosistema stesso delle global stablecoin. Ad esempio, il meccanismo di stabilizzazione del valore di una stablecoin dovrebbe adottare elevati standard di gestione del rischio per far fronte al rischio di mercato, di credito e di liquidità. Qualora non venissero adeguatamente affrontati, verrebbe minata la fiducia e potrebbe innescare una corsa agli sportelli, simile a quella dei depositi bancari, generando improvvisi deflussi in cui tutti gli utenti cercherebbero di riscattare le proprie stablecoin in cambio della liquidazione degli asset sottostanti. Tuttavia, il diffuso utilizzo delle GSC potrebbe avere un impatto anche sul sistema finanziario più ampio e sull'economia reale attraverso differenti canali. Ad esempio, se i consumatori depositano sempre più la loro ricchezza detenendo stablecoin, i depositi presso gli istituti bancari potrebbero diminuire. Per le banche, ciò potrebbe significare la necessità di ricorrere a fonti di finanziamento più costose e volatili, variando la composizione della raccolta di depositi. Inoltre, la nascita di nuovi attori appartenenti all'ecosistema delle stablecoin, in grado di catturare una fetta significativa dell'attività di intermediazione finanziaria, potrebbe ridurre ulteriormente la redditività delle banche, portandole potenzialmente ad assumere maggiori rischi o a contrarre i prestiti all'economia reale. Per i consumatori, ciò potrebbe significare una maggiore esposizione a una classe di asset più rischiosa, con potenziale effetto sulla ricchezza dei suoi possessori (rischio di perdere parti sostanziali del proprio patrimonio). Ciò potrebbe avere un effetto più ampio sull'economia, in quanto i consumatori modificherebbero di conseguenza le proprie abitudini di spesa.

Il gruppo di lavoro del G7 conclude raccomandando alle autorità nazionali di allineare le proprie normative agli standard internazionali e di applicare tali standard agli accordi sulle stablecoin, intensificando il livello di coordinamento e collaborazione internazionale. Il rapporto del G7 incoraggia anche i lavori in corso per migliorare gli attuali sistemi di pagamento, invitando i soggetti pubblici interessati (le Banche Centrali, i ministeri delle finanze e gli organismi internazionali di definizione degli standard) a sviluppare tabelle di marcia per migliorare l'efficienza dei pagamenti. In particolare, ridurre le inefficienze nei pagamenti

internazionali e sostenere misure finalizzate a migliorare l'inclusione finanziaria. Parallelamente le Banche Centrali, individualmente e collettivamente, continueranno inoltre a valutare la rilevanza e l'opportunità dell'emissione di valute digitali della banca centrale (CBDC), in considerazione dei costi e dei benefici nelle giurisdizioni di competenza.

FINMA: chiarisce i rischi relativi alla gestione delle riserve

Nel settembre 2019, l'Autorità federale di vigilanza sui mercati finanziari (FINMA), tramite un comunicato stampa, ha dichiarato di aver "ricevuto dall'Associazione Libra, con sede a Ginevra, una richiesta di autorizzazione per un sistema di pagamento [...]. Questo segna l'inizio del processo di autorizzazione ai sensi della legge svizzera in materia di vigilanza"⁴³². In aprile, l'Associazione Libra, sulla base di un Whitepaper aggiornato⁴³³, aveva annunciato un'importante revisione del proprio sistema di pagamenti e la supervisione da parte degli organi di controllo internazionali, chiedendo alla FINMA una richiesta di valutazione giuridica o di pronunciamento su come avrebbe classificato il progetto Libra, compresa l'emissione di una "stablecoin", ai sensi del diritto svizzero in materia di vigilanza. "Come di consueto per i nuovi progetti e le licenze di avviamento, la richiesta non è completa in tutti i suoi dettagli, ma consente alla FINMA di avviare il processo formale di autorizzazione", aggiunge il comunicato, sottolineando come l'esito e la durata della procedura rimangono aperti. In questo contesto, l'agenzia ha pubblicato alcune linee guida in grado di fornire una prima indicazione su come le leggi svizzere in materia bancaria, mercati finanziari, antiriciclaggio e altri settori si applicherebbero alle stablecoin (come Libra). La FINMA ha pubblicato questo documento come "Supplemento alle linee guida per le richieste di informazioni relative al quadro normativo per le offerte iniziali di monete (ICO)"⁴³⁴ – titolo che riflette la natura reattiva della regolamentazione in materia di criptovalute, emersa per la prima volta all'interno del diritto svizzero come linee guida ICO⁴³⁵, pubblicate dopo il boom del 2017⁴³⁶. Le stablecoin non sono attualmente disciplinate da alcuna normativa specifica, né a livello globale né in Svizzera; pertanto, la FINMA ha affrontato questo tema in modo generale, senza fornire alcuna definizione e/o criteri specifici per considerare una criptovaluta come una moneta stabile. Osservando che "stable" è "principalmente un termine di marketing" e che "non è possibile una classificazione completamente generica", perché il design di una stablecoin può variare notevolmente a seconda dei requisiti tecnici, funzionali ed economici. L'Autorità federale di vigilanza ha fornito le linee guida generali secondo cui "il valore delle 'stable coins' è spesso legato a un asset sottostante" (ad es. valute fiat, materie prime, immobili o titoli) e che "l'obiettivo di tali progetti è quello di ridurre al minimo la volatilità dei prezzi tipica dei token di pagamento attualmente disponibili". L'obiettivo di stabilità dei prezzi dovrebbe aumentare l'accettazione del mercato, in particolare per i pagamenti.

⁴³²Fonte: [Reuters, "Swiss watchdog FINMA says Libra licensing process initiated", 2020.](#)

⁴³³Fonte: [Libra, Whitepaper, 2020.](#)

⁴³⁴Fonte: [FINMA, "Supplement to the guidelines for enquiries regarding the regulatory framework for initial coin offerings \(ICOs\)", 2019.](#)

⁴³⁵Una Initial Coin Offering (ICO) è tipo di finanziamento, tipicamente un evento di crowdfunding, per la raccolta di capitali per una società, start-up attraverso l'emissione di token digitali su una piattaforma blockchain.

⁴³⁶Fonte: [Bloomberg, "Facebook's Libra Motivates Swiss Regulatory Guidance", 2019.](#)

Il trattamento delle stablecoin da parte della FINMA segue l'approccio generale secondo il quale "l'attenzione si concentra sulla funzione e sullo scopo economico di un token ('substance over form') e segue il principio, già collaudato, di 'same risks, same rules', pur tenendo conto delle caratteristiche specifiche di ciascun progetto". Per cui il trattamento delle stablecoin dipenderà dagli asset sottostanti e dai diritti legali dei suoi detentori. A seconda delle caratteristiche peculiari di un progetto, potrebbero essere applicabili diverse regolamenti e leggi svizzere:

- Legge bancaria (BA): si applicano quando un token è legato a una specifica valuta fiat e il rischio di variazioni del valore degli asset sottostanti è a carico dell'emittente.
- Legge sugli schemi di investimento collettivo (CISA): può essere applicabile quando i detentori di token si assumono il rischio di variazioni del valore delle attività sottostanti.
- Legge antiriciclaggio (AML): "a causa del loro frequente utilizzo come mezzo di pagamento, è quasi sempre applicabile" ai progetti di stablecoin.
- Legge sulle infrastrutture del mercato finanziario (FMIA). "Se un sistema di pagamento di importanza significativa viene lanciato, assieme alla creazione di una 'stablecoin', è probabile che venga richiesta una licenza ai sensi del [FMIA] come sistema di pagamento".

All'interno del comunicato stampa della FINMA viene descritta una classificazione indicativa del progetto Libra ai sensi del diritto di vigilanza svizzero sulla base delle informazioni finora disponibili, sottolineando come questa potrebbe variare con il progredire del progetto. In sintesi:

- Questo progetto rientrerebbe nella regolamentazione delle infrastrutture dei mercati finanziari (FMIA), richiederebbe alla FINMA un'autorizzazione per i sistemi di pagamento sulla base di tale normativa. Inoltre, questa licenza sarebbe soggetta a requisiti aggiuntivi relativi in particolare all'allocazione del capitale, alla concentrazione del rischio e alla liquidità, nonché alla gestione della Libra Reserve, poiché il progetto Libra offre servizi che vanno oltre quelli di un sistema di pagamento puro e che ne aumentano i rischi.
- I requisiti normativi per i sistemi di pagamento si basano su standard internazionali, in particolare i Principles for Financial Market Infrastructures (PFMI). La gestione dei rischi informatici è parte di questi requisiti.
- La condizione necessaria per la concessione della licenza di sistema di pagamento è che i rendimenti e i rischi associati alla gestione della Libra Reserve siano interamente a carico dell'Associazione Libra e non dei titolari di Libra coin.
- Requisiti antiriciclaggio; "un sistema di pagamento svizzero è automaticamente soggetto alla AML. È necessario garantire i più elevati standard internazionali di antiriciclaggio in tutto l'ecosistema del progetto. Un tale ecosistema deve essere immune da elevati rischi di riciclaggio di denaro".
- Ulteriori requisiti aggiuntivi rifletteranno le dimensioni del progetto.

Il comunicato stampa⁴³⁷ della FINMA conclude la discussione sul progetto Libra riconoscendo, in primo luogo, "la portata internazionale del progetto", sottolineando, in secondo luogo, data la portata del progetto, la necessità di una collaborazione a livello internazionale, in particolare per quanto riguarda "la definizione dei requisiti per la gestione della riserva e la relativa governance, nonché per la lotta al riciclaggio di denaro", che "dovrebbero essere sviluppati in coordinamento internazionale". Questa dichiarazione riconosce le preoccupazioni già espresse da Washington in merito al progetto Libra, riguardo la conformità agli standard contro il riciclaggio di denaro e il finanziamento del terrorismo (AML/CFT).

La BCE stima libra e i relativi requisiti normativi

Nella pubblicazione "A regulatory and financial stability perspective on global stable coins"⁴³⁸, la BCE cerca di quantificare le potenziali dimensioni che potrebbe raggiungere una global stablecoin, utilizzando come esempio l'iniziativa Libra, considerando gli aspetti normativi ed evidenziando i rischi connessi. Il progetto Libra è stato scelto come esempio perché ha il potenziale per una rapida crescita, grazie agli effetti di rete derivanti dalla sua base di utenti globale e al fatto che Facebook, assieme ad altri membri dell'associazione Libra, è in grado di investire risorse significative per sostenere il lancio della stablecoin.

Per poter approssimare le dimensioni e l'impatto della global stablecoin, sono stati simulati tre diversi scenari. Ai fini dell'analisi, per quantificare le partecipazioni medie per account Libra, la base di utenti potenziali dell'ecosistema Facebook (che comprende anche Instagram e WhatsApp) è stata considerata pari a 2,4 miliardi di utenti, dei quali il 10% circa (240 milioni) risiede nell'Eurozona. Il primo scenario rappresenta una situazione in cui Libra viene utilizzata come un mezzo di pagamento globale. Questa ipotesi utilizza i dati relativi a PayPal, un service provider di pagamenti elettronici consolidato e ampiamente diffuso, con una base utenti costituita da circa 286 milioni di conti attivi, aventi una giacenza media per conto pari a 64 euro. Gli altri due scenari mirano a riflettere l'ipotesi in cui la global stablecoin viene usata come riserva di valore. Entrambi questi scenari si basano sui dati relativi a Yu'E Bao (il money market fund gestito dalla società cinese Ant Financial, associata del gruppo Alibaba). Nel dicembre 2018 contava 588 milioni di utenti in Cina e secondo quanto riportato da Bloomberg⁴³⁹, nella prima metà del 2019, gli asset gestiti dal fondo ammontavano a 1.030 miliardi di CNY, corrispondenti a circa 135 miliardi di euro; rendendo così Yu'E Bao uno dei fondi più grandi del mondo. Questi dati rappresentano il secondo scenario preso in esame (denominato "riserva di valore A"), che si traduce in un patrimonio medio pro capite di circa 231 euro. Per costruire il terzo scenario (denominato "riserva di valore B"), che simula un evento estremo, utilizzando come dato base il valore

⁴³⁷ Fonte: [FINMA, "Press release: publishes 'stable coin' guidelines".2019.](#)

⁴³⁸ Fonte: [BCE, "A regulatory and financial stability perspective on global stablecoins"2020.](#)

⁴³⁹ Bloomberg riporta che un fattore importante che ha determinato una forte perdita di fondi per Yu'E Bao nel corso degli ultimi anni. Oltre ai bassi tassi di interesse, la causa è stata l'aumento della pressione e del controllo normativo. Nel 2017 il fondo ha ridotto l'importo massimo che i singoli potevano investire e ha adottato altre misure per limitare gli afflussi. Inoltre, a questo proposito, l'articolo sottolinea la rapida crescita di Yu'E Bao. Impiegando solamente cinque anni il fondo è riuscito a creare una considerevole base di utenti, raggiungendo oltre 250 miliardi asset under management (AUM). In questo contesto, lo scenario "riserva di valore B" può quindi essere considerato come il riflesso di una situazione in cui una global stablecoin rimane in gran parte non regolamentata. Fonte: [Bloomberg](#)

massimo degli asset gestiti da Yu'E Bao, pari a 254 miliardi di euro raggiunto nel marzo 2018. In questo modo si ottiene una giacenza media pro capite di circa 1.220 euro.

La seguente figura, riporta le conclusioni della simulazione della BCE, mostrando la dimensione globale (stimata) della Libra Reserve in ciascuno dei tre scenari. Gli asset totali gestiti dalla riserva potrebbero variare da 152,7 miliardi di euro nello scenario "mezzi di pagamento" a circa 3.000 miliardi di euro in uno scenario estremo, qualora la valuta diventasse una riserva di valore ampiamente utilizzata. Sulla base dei dati relativi al numero di utenti di Facebook, circa il 10% di questi asset totali potrebbe provenire da utenti dell'area euro. Inoltre, la simulazione ipotizza, così come annunciato dall'Associazione Libra, che i fondi raccolti dalla riserva saranno investiti in un paniere valutario composto da dollari USA (50%), euro (18%), yen (14%), sterline (11%) e dollari di Singapore (7%). La composizione valutaria della Libra Reserve potrebbe determinare all'interno dell'area euro afflussi negli Short-Term Funding Markets (STFM). Poiché la quota euro all'interno del paniere valutario di Libra è superiore alla quota europea sul totale degli utenti di Facebook, il 18% contro il 10%, si verificherebbe un mismatch tra i flussi (in euro) degli utenti europei verso la Riserva Libra e le attività denominate in euro detenute dalla Riserva stessa. Di conseguenza ciò comporterebbe, nei tre scenari presi in esame, ulteriori afflussi aggiuntivi dal resto del mondo verso i mercati dei finanziamenti a breve termine dell'area euro per un ammontare di 12,2 miliardi di euro, 45,1 miliardi di euro e 234,3 miliardi di euro rispettivamente. I tre scenari sono:

1. "Mezzo di pagamento": la riserva potrebbe raggiungere una dimensione globale di 153 miliardi di euro, con 27 miliardi di euro investiti in attività denominate in euro e 15 miliardi di euro di flussi in euro.
2. "Riserva di valore A": la riserva potrebbe raggiungere una dimensione globale di 564 miliardi di euro, di cui 101 miliardi di euro di investimenti in attività denominate in euro e 56 miliardi di euro di flussi in euro.
3. "Riserva di valore B": la riserva potrebbe raggiungere i 3 mila miliardi di euro a livello mondiale, con investimenti in attività denominate in euro per 0,5 miliardi di euro e flussi in euro per 0,3 miliardi di euro.

(EUR billions)	"Means of payment"	"Store of value"	
		A	B
		Global size	152.7
of which, flows from euro area users (10%)	15.3	56.4	292.8
of which, invested in euro-denominated assets (18%)	27.5	101.4	527.1
Net inflows to euro area financial markets	12.2	45.1	234.3

Figura 37: Importanza e dimensione globale della Libra Association per l'area euro. Fonte: BCE.

A seconda della velocità di adozione e della portata, questi afflussi potrebbero avere anche un impatto sui tassi di cambio. Inoltre, nel caso in cui Facebook offrisse altre versioni della moneta Libra⁴⁴⁰, ciascuna sostenuta da una sola valuta fiat (EUR-Libra sostenuta solo da euro, USD-Libra sostenuta solo da dollari USA, ecc.) aumenterebbe ulteriormente il disallineamento. I flussi tra STMFs dell'area euro e il resto del mondo

⁴⁴⁰ Opzione esplicitata nella seconda versione del whitepaper di Libra, in cui viene proposta l'introduzione di stablecoin a valuta singola in aggiunta alla stablecoin multicurrency annunciata già in precedenza. Le monete multivaluta costituirebbero un'aggregazione delle monete monovaluta con pesi nominali fissi. Fonte: [Libra Whitepaper](#).

verrebbero determinati dall'uso relativo delle diverse versioni di Libra all'interno e all'esterno dell'Eurozona. Secondo quanto dichiarato dall'Associazione Libra, gli asset in gestione alla Riserva verrebbero investiti in attività liquide di alta qualità (high quality liquid assets, HQLA). Almeno l'80% in titoli di debito pubblico a breve termine (con una scadenza residua inferiore a tre mesi) e con un rating elevato (pari o superiore ad A+ da S&P), mentre il restante 20% in depositi bancari e contanti. Queste caratteristiche presentano numerose analogie con i MMFs. Nel terzo trimestre del 2019, i fondi comuni monetari europei detenevano attività denominate in euro per un totale di circa 600 miliardi di euro; quindi, la Libra Reserve (nello scenario "mezzi di pagamento" e "riserva di valore A") potrebbe potenzialmente diventare uno dei più grandi MMF dell'area dell'euro. La seguente figura mette a confronto le dimensioni della Libra Reserve, analizzate nei tre scenari considerati, con i maggiori MMF europei.

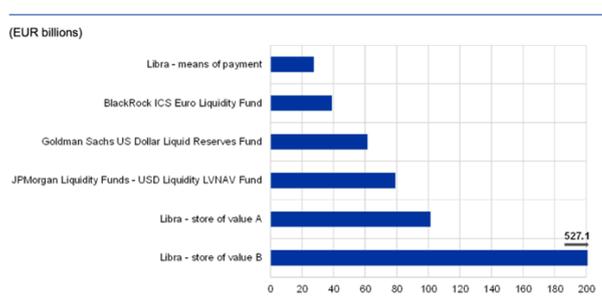


Figura 38: Dimensione potenziale della Libra Reserve rispetto ai maggiori MMF europei, in termini di attività denominate in euro.
Fonte: BCE

Il documento della BCE sottolinea che, se la Riserva fosse soggetta alla regolamentazione europea sui MMFs, le significative riserve di attività altamente liquide ne aumenterebbero la resilienza, permettendo di affrontare la maggior parte delle situazioni di stress. Tali riserve di liquidità imporrebbero restrizioni sulle classi di asset che la Libra Reserve potrebbe detenere, ma allo stesso tempo permetterebbero di resistere alla maggior parte degli scenari di deflusso. In particolare, la normativa impone attività sufficienti a coprire il 10% dei deflussi overnight e il 30% dei deflussi nel corso di una settimana. Importanti deflussi dalla Riserva Libra potrebbero comportare problemi e rischi ai mercati finanziari globali ed europei, influenzando la liquidità e i prezzi degli asset (e causando difficoltà di finanziamento per i governi e le banche in cui la Riserva Libra aveva investito). Uno shock da deflusso potrebbe essere significativo anche in presenza di scenari di corsa allo sportello (o bank run), osservati in anni recenti nel settore bancario, portando ad una sospensione dei rimborsi delle monete Libra. Un'altra conclusione importante del documento è che nello scenario "riserva di valore B" la domanda di titoli di Stato detenuta dalla Libra Reserve supererebbe l'importo totale dell'intero mercato. Di conseguenza, Libra potrebbe diventare un importante investitore in titoli di Stato a breve termine con rating elevato, contribuendo così ad aumentare potenzialmente la scarsità di asset sicuri (ad esempio a scopo di garanzia) nell'area euro. In base alla crescita della Riserva, potrebbe portare a requisiti di qualità del credito più deboli, rendendo necessaria una variazione della composizione delle attività, investendo in commercial paper, certificati di deposito o depositi a termine.

Un'altra conclusione importante del documento è l'impatto limitato sul bilancio delle banche. Nello scenario estremo ("riserva di valore B"), solamente il 2,4% dei depositi bancari delle famiglie dell'Eurozona (considerati la forma di finanziamento più stabile) verrebbe sostituito da finanziamenti wholesale. Questa trasformazione dei depositi potrebbe influire sul profilo di finanziamento delle singole banche. La politica di investimento dell'Associazione Libra potrebbe inoltre provocare, attraverso i deflussi, una redistribuzione dei depositi nel sistema bancario europeo, colpendo in modo relativamente uguale tutte le banche, mentre le banche con un rating più elevato potrebbero trarne un vantaggio maggiore.

Per quanto riguarda l'aspetto normativo, data la complessità della struttura e a seconda delle caratteristiche specifiche, le stablecoin potrebbero rientrare in uno dei diversi quadri normativi vigenti nell'UE o potenzialmente in nessuno di essi, evidenziando un vuoto legislativo. Da qui nasce la necessità di una regolamentazione ad hoc per questo strumento, in grado di affrontare i rischi e garantire la fiducia anche in presenza di situazioni di stress. Secondo quanto riportato dalla BCE, la questione fondamentale è se il detentore di una stable coin possieda o meno un credito nei confronti dell'emittente oppure una legittima aspettativa o un diritto legale di rivendicare le attività sottostanti pienamente garantite dalle monete o dall'emittente. Il paper identifica diverse categorie in cui le stablecoin potrebbero potenzialmente essere qualificate: moneta elettronica, un fondo di investimento o persino una banca. Qualora l'emittente della moneta garantisca la rimborsabilità alla pari ma non concede credito e gli utenti finali hanno un credito nei confronti dell'emittente, ai sensi della normativa UE la stable coin rientrerà nella definizione di moneta elettronica. La stable coin assieme al suo emittente saranno soggetti alla Direttiva sulla moneta elettronica (Electronic Money Directive-EMD). In caso contrario, se la stablecoin garantisce la rimborsabilità alla pari ma fornisce anche credito, sarà classificato come un istituto di raccolta di depositi e per operare dovrà ottenere dalla BCE una licenza bancaria. Infine, una stablecoin può anche essere classificata come fondo di investimento se:

- (i) i titolari di monete hanno un diritto sulle attività dell'emittente,
- (ii) i proventi sono investiti in attività finanziarie a rischio non nullo e
- (iii) i titolari di monete hanno diritto a una quota proporzionale del valore delle attività dell'emittente.

In questo caso il fondo rientrerà nel quadro normativo standard stabilito dell'UE e dovrà essere conforme alla Direttiva UCITS (The Undertakings for the Collective Investment in Transferable Securities) o dalla AIFMD (Alternative Investment Fund Managers Directive). Se il fondo investe esclusivamente in strumenti con scadenza residua inferiore a due anni (come nel caso di Libra), si qualificherà come fondo del mercato monetario (MMF), applicando oltre ai requisiti previsti dalle precedenti direttive anche il Regolamento MMF (che prevede ad esempio requisiti di limiti di liquidità). Ai sensi della EMD, un titolare di moneta elettronica deve avere un credito nei confronti dell'emittente, in relazione ai fondi che sono stati scambiati con la moneta elettronica. Allo stesso modo, secondo le norme che governano i fondi, il detentore di una quota di un fondo deve avere un diritto sulle attività del fondo stesso. Conseguentemente, se una stablecoin non conferisce agli utenti un diritto sull'emittente o sulle attività a sostegno della stablecoin, tale accordo potrebbe non qualificarsi come una moneta elettronica o un fondo di investimento, anche se svolge funzioni simili e assume rischi analoghi.

Oltre alla vasta gamma di rischi identificati e analizzati dal G7 Working Group on Stablecoins, la BCE, concentrando l'attenzione sulla funzione di asset management, identifica i rischi di stabilità finanziaria delle stablecoin globali come:

i) una corsa alla liquidità: questo rischio può compromettere il buon funzionamento di una stablecoin e la capacità dell'emittente di adempiere ai propri obblighi, rappresentando la vulnerabilità del sistema. Ciò potrebbe accadere quando gli utenti finali perdono fiducia nell'emittente (se è lui a sostenere il rischio di investimento) o nella sua rete/moneta (se è l'utente finale ad assumere il rischio di investimento). Questo scenario potrebbe verificarsi, ad esempio, in occasione di un evento avverso (come un attacco informatico o un furto su larga scala dai wallet), o se gli utenti finali si rendono conto che gli asset a sostegno della moneta perdono valore, mettendo così in dubbio il valore della moneta e innescando consistenti rimborsi delle monete detenute. La fiducia nella moneta e nella sua rete dipende dunque dalla capacità di assorbimento delle perdite da parte dell'emittente (o del garante). I dubbi al riguardo possono innescare una corsa alla moneta. In tal caso la liquidazione di ingenti quantitativi di asset per coprire i rimborsi (*fire sales*) potrebbe avere effetti di contagio negativi sul sistema finanziario. La dimensione della stablecoin, la sua interconnessione con il sistema finanziario e l'economia in generale determineranno la gravità dell'impatto sulla stabilità finanziaria.

ii) trasmissione del rischio: rappresenta il contagio del sistema finanziario e del resto dell'economia come risultato della situazione di sofferenza della stablecoin. In questo caso, si potrebbe verificare un rischio transfrontaliero, poiché un'emissione in un mercato emergente potrebbe tradursi in una pressione sulle valute forti (in cui è investita la maggior parte del pool di asset sottostanti la stablecoin) o destabilizzare il mercato obbligazionario a breve termine. Queste tensioni potrebbero tradursi in una volatilità dei prezzi e/o in picchi di illiquidità nei mercati in questione. Ciò potrebbe anche avere un impatto sulla trasmissione della politica monetaria, nella misura in cui i tassi di interesse sul credito all'economia reale sono ancorati ai tassi sui titoli a breve termine.

Commissione UE: regulation on markets in crypto-assets (MiCa)

Partendo da questo contesto anche la Commissione Europea si è recentemente mossa, pubblicando, nel settembre del 2020, una proposta di un regolamento sui mercati dei crypto-asset (*Regulation on Markets in Crypto-Assets, o MiCA*)⁴⁴¹. La proposta rientra nell'ambito del "pacchetto UE sulla finanza digitale", la nuova e coraggiosa strategia lanciata dalla Commissione Europea, che mira a sostenere il potenziale futuro della finanza digitale, in termini di innovazione e concorrenza, attenuandone al contempo i rischi derivanti. Ora, a più di due anni dalla pubblicazione della prima bozza del testo, i negoziati tra Parlamento europeo, Consiglio e Commissione, hanno portato ad un compromesso condiviso e il regolamento MiCA è stato finalizzato e si appresta a diventare legge, entrando pienamente in vigore a metà del 2024⁴⁴². L'obiettivo della proposta può essere riassunto nella dichiarazione di Stefan Berger, l'eurodeputato che ha condotto i negoziati per conto del

⁴⁴¹ Fonte: [Commissione Europea, "REGULATION OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL on Markets in Crypto-assets, and amending Directive \(EU\) 2019/1937", ottobre 2022.](#)

⁴⁴² Fonte: [Ilsole24ore, "Nft e DeFi grandi assenti nelle nuove regole Ue sui crypto-asset", ottobre 2022.](#)

Parlamento europeo: "Oggi mettiamo ordine nel Far West dei crypto asset e stabiliamo regole chiare per un mercato armonizzato che fornirà certezza giuridica agli emittenti di crypto asset, garantirà pari diritti ai fornitori di servizi e assicurerà standard elevati per i consumatori e gli investitori"⁴⁴³. Il MiCA è dunque il tentativo della Commissione Europea di colmare alcune lacune della legislazione vigente in materia di servizi finanziari dell'UE, creando una tassonomia dei crypto-asset e stabilendo un quadro normativo armonizzato per l'emissione, l'intermediazione e la negoziazione di cryptoasset e di servizi correlati. Il regolamento è una chiave di volta della strategia dell'UE per la finanza digitale, riflette una tendenza più ampia dell'UE a rivedere la propria legislazione in materia di economia digitale. L'obiettivo è che il nuovo regime porti alla costruzione di un unico mercato paneuropeo delle criptovalute, sostituendo i regimi nazionali che hanno iniziato a emergere (che avrebbero portato a una frammentazione del mercato), e aumentare la fiducia dei consumatori, con la speranza che una legittimazione di questa tipologia di mercati possa portare a maggiori investimenti istituzionali e a una maggiore crescita. Il regolamento introdurrà inoltre requisiti di licenza e di condotta. Un regime di passaporto consentirà, ai fornitori di servizi di criptovaluta autorizzati, di operare in tutta l'UE nell'ambito del mercato unico della finanza digitale. Il regolamento mira, inoltre, a mitigare i rischi derivanti dagli abusi di mercato e a contenere i cryptoasset che potrebbero avere un effetto negativo sulla stabilità finanziaria o sulla sovranità monetaria. Nel dichiarare i principi che guidano il Mica, la proposta afferma che la regolamentazione deve essere neutrale dal punto di vista tecnologico e non può proibire tout court i cryptoasset; tuttavia, i fornitori dovranno conformarsi a una regolamentazione ad hoc insieme a quella in vigore (ad esempio, la direttiva sulla moneta elettronica). Il MiCA avrà un forte impatto sui fornitori di servizi di criptovalute nell'Unione Europea, così come sui fornitori con sede al di fuori dell'UE e sulle istituzioni finanziarie (a causa delle opportunità che creerà per le banche, le imprese di investimento e le compagnie di assicurazione). Nello specifico, la versione finale del MiCA si applicherà sia (i) alle persone fisiche e giuridiche che ad altre imprese impegnate nell'emissione, nell'offerta al pubblico e nell'ammissione alla negoziazione di crypto-asset o (ii) che forniscono servizi relativi a crypto-asset (CASP) nell'Unione Europea. Il MiCA regola le attività che coinvolgono i "crypto-asset", definendo il termine in modo molto ampio come "una rappresentazione digitale di valore o di diritti che possono essere trasferiti e memorizzati elettronicamente, utilizzando la tecnologia di registro distribuito o una tecnologia analoga" (art. 3 (1) n. (2) MiCA). Attraverso questa definizione la proposta della commissione europea mira a comprendere non solo le criptovalute, come ad esempio Bitcoin ed Ethereum, ma anche le stablecoin, evitando sovrapposizioni normative (a livello europeo) con altri crypto-asset già regolamentati come strumenti finanziari, depositi o cartolarizzazioni. Escluse in gran parte dall'ambito di applicazione del testo finale del regolamento sono i protocolli DeFi e i token non fungibili (NFT). L'articolo 2(a) del MiCA esclude chiaramente gli NFT dall'ambito di applicazione, a meno che non replichino uno strumento finanziario (art. 6a MiCa). Mentre l'art. 12a specifica che i servizi di crypto-asset "forniti in modo completamente decentralizzato senza alcun intermediario" e i crypto-asset privi di un emittente identificabile non rientrano nell'ambito di applicazione del

⁴⁴³ Fonte: [CNBC- EU agrees on landmark regulation to clean up crypto 'Wild West', giugno 2022.](#)

MiCA, non contemplando così la Finanza decentralizzata (DeFi). Tuttavia, il regolamento prevede una clausola di revisione che potrebbe portare all'introduzione di regimi normativi specifici per questi strumenti in un secondo momento, se necessario. Inoltre, il MiCa esclude anche dall'applicazione le valute digitali della banca centrale (CBDC), emesse dalla BCE che agisce in qualità di autorità monetaria, così come i servizi relativi ai crypto-asset forniti da tali autorità (Art 2, 2 (a) MiCa). Tra le principali novità introdotte dal regolamento MiCa troviamo la definizione e la chiara distinzione di tre sottocategorie di crypto-asset, soggette a requisiti e a quadri normativi distinti, classificati in base al loro rischio percepito, come:

- E-money tokens;
- Asset-referenced tokens;
- altri crypto-assets;

Gli e-money token (EMT), sono definiti come “un tipo di crypto-asset che si propone di mantenere un valore stabile facendo riferimento al valore di una valuta ufficiale” (art. 3 (1) n. (4) MiCA). Questo regime è destinato a comprendere i token con funzione di moneta elettronica e gli EMT (proprio come le forme tradizionali di e-money) sono surrogati digitali delle monete e banconote e possono essere utilizzati come mezzo di pagamento. Gli "Asset-referenced tokens" (ART) hanno lo scopo di "mantenere un valore stabile facendo riferimento a qualsiasi altro valore o diritto o a una combinazione di essi, comprese una o più valute ufficiali" (art. 3 (1) n. (3) MiCA). In precedenza, la definizione di ART faceva riferimento a specifiche classi di asset (materie prime, criptovalute e un paniere di diverse valute fiat). Ora, nel testo finale del regolamento, il concetto di ART è stato ampliato per poter coprire tutti i crypto-asset diversi dai token di moneta elettronica (EMT)⁴⁴⁴. Questo regime (che sarebbe stato probabilmente applicato in relazione alla proposta originale di Libra) è destinato ad essere il più rigoroso dei tre, dati i rischi potenzialmente più elevati posti da questi tipi di strumenti in relazione all'integrità del mercato, alla stabilità finanziaria e alla politica monetaria⁴⁴⁵. Secondo quanto riportato da Linklaters⁴⁴⁶, una delle principali differenze tra EMT e ART è che i primi forniscono un credito diretto nei confronti dell'emittente e quest'ultimo è tenuto a riscattare, in qualsiasi momento e al valore nominale, il valore monetario dei token, mentre i titolari di ART non hanno alcun diritto di credito diretto o di rimborso nei confronti dell'emittente o della riserva, anche se gli emittenti (che non concedono tali diritti) sono tenuti a mettere in atto meccanismi per garantire la liquidità dei token.

Il terzo sottogruppo è una categoria generale per definire tutti gli altri crypto-asset che non sono né EMT né ART. Questo regime, inteso come un “catch-all”, comprende quindi un'ampia varietà di crypto-asset, tra cui i non-pegged payment tokens (ovvero criptovalute come Bitcoin o Ether) e gli utility token. Il regolamento MiCa stabilisce alcune regole specifiche per quest'ultimi, definiti come “un tipo di crypto-asset destinato a fornire l'accesso digitale a un bene o a un servizio, disponibile mediante DLT, e che è accettato solo dall'emittente di tale token” (art. 3 (1) n. (5) MiCA). Questo regime, soggetto a requisiti più leggeri, prevede

⁴⁴⁴ Fonte: [Linklaters, “MiCAR in the making: EU passes milestone on road to crypto regulation”, Ottobre 2022.](#)

⁴⁴⁵ Fonte: [Linklaters, “The EU’s proposal to regulate the crypto industry: what, how and when?” .Ottobre 2020.](#)

⁴⁴⁶ Fonte: [Linklaters, “The EU’s proposal to regulate the crypto industry: what, how and when?” .Ottobre 2020.](#)

un minor grado di supervisione e controllo normativo. Ad esempio, non è necessario che le autorità debbano approvare in anticipo ogni emittente o emissione.

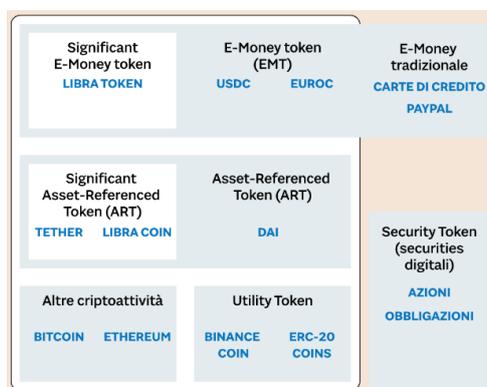


Figura 39: categorie di crypto asset definite nel regolamento Mica. Fonte: [ilsole24ore](#)

La tassonomia definita dal regolamento MiCA inquadra in maniera esaustiva le attuali forme assunte dalle valute digitali, definendo per ciascuna di essa una vigilanza differenziata. Gli emittenti di crypto-asset che soddisfano i criteri del regime applicabile potranno offrire tali crypto-asset al pubblico o ammetterli alla negoziazione ovunque nell'UE. Al contrario, chiunque in tutto il mondo emetta crypto-asset che potrebbero essere sottoscritti nell'UE potrebbe essere soggetto a questi requisiti. Sia le ART che le EMT sono varianti delle "stablecoin".

Ai sensi del regolamento, le ART e gli EMT possono essere designati come “significativi” in base alla valutazione dall'Autorità bancaria europea (EBA), considerando una serie di criteri prescritti, come ad esempio le dimensioni e la base di detentori dei token, la capitalizzazione di mercato, il numero/valore delle transazioni o l'interconnessione con il sistema finanziario. Gli emittenti di ART significative (sART) e di EMT (sEMT) saranno soggetti a regole più rigide, tra i quali requisiti patrimoniali, e saranno soggetti alla supervisione di un collegio di autorità di vigilanza, comprendente l'EBA, l'ESMA e l'autorità competente dello Stato membro di origine dell'emittente. Questo sistema assomiglia alla classificazione delle banche come di importanza sistemica per rispondere alle preoccupazioni di stabilità finanziaria delle autorità di regolamentazione⁴⁴⁷. L'introduzione di questi limiti all'uso sembra essere motivato dalla volontà di evitare che le monete stabili con valore in USD diventino una valuta di riferimento globale per i crypto-asset. Infatti, le soglie fissate per il numero e il valore giornaliero delle transazioni (rispettivamente 2.500.000 transazioni e 500 milioni di euro) non sono elevate nel contesto dei volumi di scambio delle stablecoin denominate in USD attualmente utilizzate sul mercato⁴⁴⁸.

Un obbligo fondamentale previsto dal MiCA è che gli emittenti di tutti e tre i tipi di crypto-asset devono pubblicare un white paper – un prospetto di sintesi che informa i potenziali possessori delle caratteristiche del

⁴⁴⁷ Fonte: [Mayer Brown, “EU Markets in Crypto-Assets \(MiCA\) Regulation Expected to Enter into Force in Early 2023”, dicembre 2022.](#)

⁴⁴⁸ Fonte: [Clifford Chance, “Crypto regulation: the introduction of mica into the EU regulatory landscape”, dicembre 2022](#)

criptoasset emesso – prima di poter offrire un token al pubblico o quotarlo su una piattaforma di trading in modo da agevolare i potenziali acquirenti a prendere una decisione informata in merito alle scelte di investimento. Il MiCA introduce standard minimi per questi white paper al fine di raggiungere una standardizzazione. Secondo il MiCA, il white paper devono includere informazioni non solo sull'emittente e i principali partecipanti, sull'offerta al pubblico, sul progetto di criptoasset/token, sui rischi e diritti e obblighi connessi, ma descrivere anche il tipo di meccanismo di consenso utilizzato (ad esempio proof of work (PoW) o proof of stake (PoS)) per fornire informazioni sull'impronta ambientale e climatica dovuta all'emissione del criptoasset. Per i criptoasset differenti dalle ART o dagli EMT, il nuovo regolamento stabilisce principalmente regole di divulgazione, trasparenza e governance. Sebbene l'offerta di tali criptoasset al pubblico o la loro quotazione su una piattaforma di trading non richiede un'autorizzazione preventiva, ma solo la notifica e la pubblicazione in anticipo del whitepaper, l'autorità competente può richiedere modifiche o sospendere l'offerta o la negoziazione qualora non copra adeguatamente i contenuti richiesti dal MiCA. Per gli emittenti di EMT e ART, invece, la Commissione Europea ha stabilito regole più severe a causa delle preoccupazioni relative alla stabilità finanziaria e alla sovranità monetaria. L'offerta pubblica o la quotazione di ART o EMT all'interno dell'UE richiede generalmente un'autorizzazione preventiva (attraverso la concessione di una licenza) e può essere effettuata esclusivamente dall'emittente stesso. Gli EMT possono essere offerti/quotati solo da istituti di credito o istituti di moneta elettronica (autorizzati ai sensi della Direttiva sulla moneta elettronica), previa notifica alla loro autorità di vigilanza e alla pubblicazione del white paper. Data la somiglianza tra gli e-money token e la moneta elettronica, il legislatore ha deciso di lavorare con ampi riferimenti alla Direttiva sulla moneta elettronica per regolare i diritti e gli obblighi degli emittenti, compresi i riferimenti ai requisiti patrimoniali e alle norme sulla salvaguardia dei fondi ricevuti. Un EMT, quando denominato in una valuta dell'Unione, sarà automaticamente considerato offerto nell'UE e quindi soggetto alle norme del nuovo regolamento MiCA. Invece, gli emittenti di ART per ricevere l'autorizzazione devono essere stabiliti nell'UE e, a differenza delle regole per gli altri tipi di token identificati, devono anche sottoporre il white paper all'esame dell'autorità per l'approvazione preventiva prima di pubblicarlo. Pertanto, gli emittenti di ART sono soggetti a una lista più dettagliata di doveri e regole sancite nel regolamento stesso (ad esempio l'equo trattamento dei clienti, l'informativa continua, la gestione dei reclami, la governance, i sistemi e i controlli e i requisiti prudenziali). Dal punto di vista dei requisiti patrimoniali mentre gli emittenti di EMT devono salvaguardare i fondi ricevuti, le norme per gli ART includono l'obbligo di mantenere una riserva. Le attività di riserva devono essere tenute in custodia a determinate condizioni prescritte e possono essere investite solo in strumenti finanziari altamente liquidi. Poiché il MiCA prevede il diritto per gli investitori di EMT e ART di poter riscattare i propri token in qualsiasi momento, i requisiti di riserva garantiranno che gli emittenti non incorrano in rischi di liquidità di fronte a un gran numero di richieste di rimborso simultanee. Pertanto, la riserva deve sempre corrispondere all'intero valore dei crediti totali dei titolari in circolazione. Il MiCA richiede che chiunque voglia intraprendere la fornitura di servizi di cripto-asset (ad esempio, in relazione alla custodia, alla negoziazione, allo scambio, all'intermediazione, alla promozione o alla consulenza) nell'UE richiederà generalmente un'autorizzazione come "Crypto-asset service providers" (CASP, art. 53 e seguenti, MiCA) e in particolare deve avere una "sede

di direzione effettiva” (ovvero il luogo in cui vengono prese le principali decisioni per lo svolgimento dell'attività) e almeno uno degli amministratori residente nell'UE. Per un principio di “passaporto”, l’ottenimento di una licenza in uno Stato membro garantirà la validità in tutta l'unione europea. Avere una autorizzazione per le criptovalute significa applicare regole, ad esempio, sulla condotta, sul capitale e sulla salvaguardia, oltre a requisiti specifici per i servizi. Sebbene questi requisiti possano variare a seconda dei CASP, la MiCA impone requisiti prudenziali e standard di governance per tutti i fornitori di servizi. A tal fine, per quanto riguarda i servizi legati alle criptovalute, il regolamento MiCA fornisce una lista ampliata rispetto alla bozza iniziale di " Cryptoasset service” (come definiti all’art. 3 (1) n. (9) MiCA). Oltre ad attività quali la custodia e l'amministrazione di cripto-asset per conto di terzi e la gestione di una piattaforma di trading, saranno regolamentate anche la fornitura di servizi di gestione di portafoglio e di trasferimento di criptoasset per conto di terzi. Nella versione finale del regolamento MiCA viene anche definita una soglia (15 milioni o più di utenti attivi nell’UE) tale per cui i CASP sono automaticamente classificati come significativi (sCASP), facendo scattare l’obbligo informativo e di notifica al regolatore competente. Tuttavia, a differenza delle sART e delle sEMT, le sCASP non sono soggette a regole più severe rispetto alle CASP ordinarie. L'ESMA avrà un "potere d'intervento" per vietare o limitare la fornitura di servizi da parte del CASP in caso di minacce all'integrità del mercato, alla protezione degli investitori o alla stabilità finanziaria. L'ESMA avrà anche l’autorità di creare una lista nera di criptovalute in cui potrà effettivamente indicare e mettere in guardia gli investitori da qualsiasi CASP non conforme con i requisiti del MiCA.

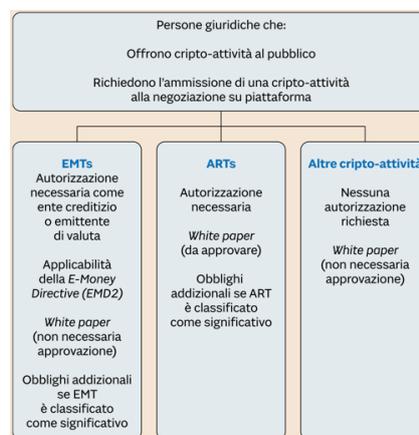


Figura 40: crypto-asset service providers (casps), fonte: [ilsole24ore](#)

In ultimo, essendo un nuovo tipo di classe di attività, i criptoasset che non si qualificano come strumenti finanziari, ai sensi delle norme vigenti, e non rientrano nell'ambito di applicazione del Regolamento UE sugli abusi di mercato (MAR). Tuttavia, il MiCA mira anche a stabilire nuove regole sugli abusi di mercato per i mercati dei criptoasset, sul modello delle norme esistenti per il mercato dei capitali tradizionale, al fine di garantirne l'integrità. Le norme prevedono l’obbligo per gli emittenti, gli offerenti e le persone che chiedono l'ammissione alla negoziazione di divulgare le informazioni privilegiate e includono requisiti relativi al divieto di abuso e di divulgazione illecita di informazioni privilegiate e manipolazione del mercato, nonché norme per la prevenzione e l'individuazione degli abusi di mercato. Queste regole si applicano ai criptoasset ammessi alla

negoziatore su una piattaforma di trading gestita da un CASP o per i quali è stata presentata una rispettiva richiesta di negoziazione. Tuttavia, per non soffocare il mercato delle criptovalute nelle sue fasi iniziali, il legislatore europeo ha deciso di non rendere obbligatorio che i reati intenzionali e gravi ai sensi del MiCa, siano puniti come reati penali, lasciando questo aspetto alla discrezione dei singoli Stati membri⁴⁴⁹. Proposto per la prima volta nel settembre 2020, quando la Commissione Europea ha pubblicato la prima bozza del Regolamento sui mercati dei “*digital assets*” (*Markets-in-Crypto-Assets* o MiCA), il testo finale, concordato dal Parlamento e dal Consiglio Europeo, per il primo atto legislativo dell’UE che mira a garantire la tracciabilità dei trasferimenti di *crypto-assets* (e bloccare le transazioni sospette, come avviene per qualsiasi altra operazione finanziaria) è stato recentemente approvato. Nell’aprile 2023, il Parlamento europeo ha votato a favore dell’attuazione del Markets in Crypto-Assets (MiCA). A seguito della pubblicazione in Gazzetta ufficiale a luglio del 2023, dopo il voto del Consiglio Europeo, il corpus normativo verrà introdotto non prima del 2024. L’entrata in vigore verrà scadenzata secondo differenti step. Questo nuovo regolamento è la prima volta per qualsiasi giurisdizione importante e fornisce un approccio normativo più completo alle criptovalute e agli asset digitali⁴⁵⁰. Il Regolamento Europeo MiCA o MiCAR (*Market for Crypto-Assets Regulation*) introduce un quadro giuridico completo che stabilisce e armonizza i requisiti normativi per i servizi collegati ai *crypto-assets* all’interno degli Stati Membri dell’Unione Europea e quindi in tutto il Mercato Unico.⁴⁵¹ Il nuovo regolamento è destinato a sostituire gli attuali quadri normativi nazionali vigenti in materia di *crypto-assets*, introducendo di fatto norme specifiche, regolamentando rischi e opportunità e prevenendo ogni potenziale abuso di mercato⁴⁵². Nel complesso, il MiCA è il primo tentativo di creare una regolamentazione completa per gli asset digitali nell’UE, portando l’Europa ad essere all’avanguardia nella regolamentazione delle criptovalute, precedendo la Gran Bretagna e gli Stati Uniti nell’introduzione di leggi ad hoc per questo mercato.

⁴⁴⁹ Fonte: Mayer Brown, “EU Markets in Crypto-Assets (MiCA) Regulation Expected to Enter into Force in Early 2023”, 2022.

⁴⁵⁰ Fonte: KPMG, “Markets in Crypto-Assets”.2023.

⁴⁵¹ Fonte: il Sole24ore, “Criptovalute: il regolamento MICA e la finanza decentralizzata”, 2023.

⁴⁵² Fonte: il Sole24ore, “L’avvento del MICA mette davvero fine al Crypto Far West in Europa?”, 2023.

CAPITOLO IV – CENTRAL BANK DIGITAL CURRENCY

Che cos'è una valuta digitale della banca centrale (CBDC)?

Poiché molti Paesi stanno studiando e/o sviluppando una CBDC (mentre alcuni le hanno già implementate) è importante capire cosa sono e che impatto possono avere per la società. Sebbene la nozione di una valuta digitale di banca centrale (CBDC) esista ormai da alcuni anni, manca ancora una definizione universalmente accettata. Il termine CBDC viene utilizzato per riferirsi a una serie di concetti. Tuttavia, è generalmente definita come una moneta digitale emessa dalla banca centrale, denominata nell'unità di conto nazionale, ampiamente disponibile al pubblico. Cioè una passività della banca centrale che serve sia la funzione di unità di conto, sia da mezzo di scambio che da riserva di valore⁴⁵³.

La CBDC è "una forma digitale di moneta della banca centrale diversa dai bilanci dei tradizionali conti di riserva o di regolamento"⁴⁵⁴, identificando così una nuova forma di aggregato monetario, che va ad aggiungersi alle forme di base monetaria esistenti, rappresentate dal circolante (banconote e monete) e dalla liquidità (le riserve bancarie).

Una CBDC si differenzia dalle attuali forme di moneta della banca centrale, ovvero il contante, accessibile a tutti, e i conti di regolamento delle banche centrali, tipicamente accessibili solo a un insieme limitato di istituzioni finanziarie (principalmente le banche). La CBDC è diversa dal denaro contante, in quanto si presenta in forma digitale, a differenza delle monete e delle banconote fisiche. La CBDC si differenzia anche dagli strumenti di pagamento contactless per i consumatori, come i bonifici, gli addebiti diretti, i pagamenti con carta e i pagamenti elettronici, in quanto rappresenta un credito diretto nei confronti di una banca centrale, piuttosto che una passività di un'istituzione finanziaria privata. Questo tipo di credito, privo di rischi, rende le CBDC diverse dalle criptovalute (come, ad esempio, il Bitcoin) o da altri token digitali privati (ad esempio le cosiddette stablecoin), perché il loro valore è fissato dalla banca centrale ed è equivalente alla valuta fiat del Paese.

Se la moneta digitale di banca centrale è destinata ad essere l'equivalente digitale del contante per l'uso da parte degli utenti finali, famiglie e imprese, si parla di CBDC "general purpose" o "retail". Per questo caso d'uso si tratterebbe di un'innovazione, in grado di offrire una nuova opzione per effettuare i pagamenti e come riserva di valore, ma non per le CBDC "wholesale". A differenza delle CBDC retail, le CBDC "wholesale" sono progettate per un accesso limitato da parte delle istituzioni finanziarie ed è simile all'attuale moneta digitale emessa della banca centrale, sotto forma di riserve o saldi dei conti di regolamento detenuti dalle

⁴⁵³ Per completezza, va chiarito che il contante e quindi una CBDC che ne replica le caratteristiche, svolge anche il ruolo di unità di conto e di riserva di valore. Tuttavia, va tenuto presente che, anche se la "riserva di valore" è una funzione naturale di qualsiasi valuta, ciò non significa che una CBDC debba necessariamente servire anche come strumento di investimento. Fonte: Banca d'Italia, "A digital euro: a contribution to the discussion on technical design choices", 2021.

⁴⁵⁴ Fonte: BIS, "Central bank digital currency", CPMI, Markets committee Papers 174, 2018.

banche commerciali presso la banca centrale⁴⁵⁵. Questo mix di forme nuove ed esistenti di moneta della banca centrale rende difficile definire con precisione cosa sia un CBDC.

Per una maggiore chiarezza, è utile visualizzare come le CBDC si collocano nel panorama dell'attuale offerta monetaria complessiva. La figura successiva, nota come il "fiore della moneta", proposta inizialmente da Bech e Garratt (2017)⁴⁵⁶ e ulteriormente adattata, definisce una nuova tassonomia della moneta. Questo grafico, presentato sotto forma di diagramma di Venn, può aiutare a inquadrare la moneta digitale delle banche centrali in un contesto più ampio che include altre tipologie di moneta, in base alle loro proprietà⁴⁵⁷:

- L'emittente (banca centrale o altro);
- La forma (elettronica/digitale o fisica);
- L'accessibilità (universale o limitata);
- Il meccanismo di trasferimento (centralizzato o decentralizzato)

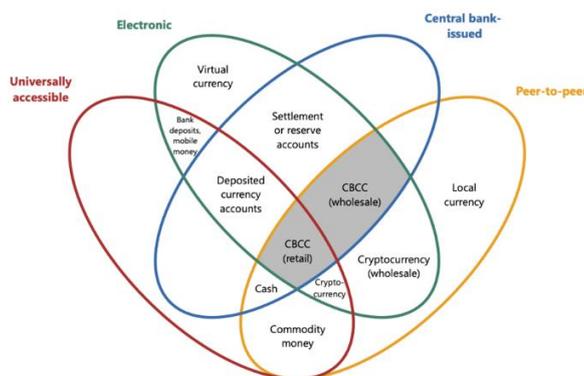


Figura 41: "The money flower" - una tassonomia della moneta. Fonte: [BIS](#).

Questo grafico identifica diverse forme di moneta digitale della Banca Centrale, posta al centro del fiore della moneta. In linea di principio, oltre al contante, ci sono quattro diversi tipi: due tipi di CBDC e due tipi di depositi di banca centrale. Innanzitutto, la tassonomia distingue tra due forme di CBDC (l'area ombreggiata in grigio scuro) che si differenziano per l'accessibilità, che a sua volta dipende dal potenziale uso della CBDC. Ciò riflette quello che emerge nella pratica: il primo è uno strumento di pagamento ampiamente disponibile al pubblico in generale, destinato principalmente alle transazioni al dettaglio (CBDC retail), mentre l'altro è disponibile solo per le istituzioni finanziarie per operazioni di pagamento e regolamento all'ingrosso (CBDC wholesale)⁴⁵⁸.

⁴⁵⁵ Nella maggior parte delle giurisdizioni i conti di riserva e di regolamento sono disponibili per le "controparti di politica monetaria", ossia per le istituzioni finanziarie che sono direttamente rilevanti per l'attuazione della politica monetaria, come i soggetti che raccolgono depositi, ai quali in genere è già concesso l'accesso alle linee di deposito e di prestito della banca centrale. In alcune giurisdizioni, i titolari dei conti possono comprendere un gruppo più ampio e includere controparti non monetarie (ad esempio il Tesoro, le banche centrali estere o alcune infrastrutture dei mercati finanziari). Alcune banche centrali stanno valutando la possibilità di ampliare l'accesso. Il CBDC espanderebbe ulteriormente l'accesso alla moneta digitale della banca centrale ma non alle linee di credito della banca centrale.

Fonte: [BIS](#), "Central bank digital currency", CPMI, Markets committee Papers 174, 2018.

⁴⁵⁶ Fonte: [BIS](#), "Central bank cryptocurrencies", M. Bech, R. Garratt, 2017.

⁴⁵⁷ Fonte: [BIS](#), "Central bank digital currency", CPMI, Markets committee Papers 174, 2018.

⁴⁵⁸ È infatti prassi comune dividere i pagamenti in segmenti al dettaglio e all'ingrosso. I pagamenti al dettaglio (o "retail") sono transazioni di valore relativamente basso, sotto forma di assegni, bonifici, addebiti diretti e pagamenti con carta. I

Tra le forme di depositi della banca centrale, le più familiari sono quelle detenute dalle banche commerciali, spesso indicate come conti di regolamento o riserve. In particolare, la moneta digitale delle banche centrali è già disponibile da tempo nei conti di riserva dei sistemi di pagamento all'ingrosso gestiti dalle Banca Centrale, come ad esempio il sistema TARGET2⁴⁵⁹. Tuttavia, questa moneta digitale è riservata principalmente sia alle banche centrali sia alle banche commerciali e, occasionalmente, ad altre istituzioni selezionate. L'altra forma è costituita, almeno in teoria, dai depositi detenuti dal pubblico in generale⁴⁶⁰.

Altre forme di moneta digitale rappresentate nel grafico, come le criptovalute utilizzate per i pagamenti all'ingrosso da istituzioni non bancarie, rimangono principalmente speculative⁴⁶¹. Oltre alle criptovalute, tra le forme di moneta universalmente accessibili, non emesse dalla banca centrale, vengono incluse, la moneta-merce, i depositi delle banche commerciali e la moneta mobile⁴⁶². Le criptovalute confinano con le CBDC, poiché differiscono solo per una delle loro proprietà (ovvero l'emittente). Le altre tre forme di moneta sono più distanti perché sono fisiche, non "peer-to-peer" o, inoltre, non universalmente accessibili, come ad esempio le valute locali (rappresentate nel petalo destro del fiore), che sono fisiche e possono essere spese esclusivamente in una particolare località geografica presso le organizzazioni partecipanti. Inoltre, nella parte superiore, il petalo sinistro contiene le valute virtuali, definite come "una rappresentazione digitale del valore, non emessa da una banca centrale, da un istituto di credito o da un istituto di moneta elettronica, che in alcune circostanze può essere utilizzata come alternativa al denaro"⁴⁶³.

Riassumendo, una CBDC retail ampiamente disponibile al pubblico in generale, che riproduce le caratteristiche del contante, viene definita come un mezzo di pagamento se:

- emessa dalla banca centrale, ovvero rappresenta una passività nel bilancio della banca centrale;
- in forma digitale;
- disponibile per l'uso al dettaglio da parte del pubblico.

La moneta digitale delle banche centrali: perché?

L'idea che i governi emettano le cosiddette "valute digitali delle banche centrali" (CBDC), estendendo al pubblico la moneta della banca centrale in forma digitale, in sostituzione o a complemento di altre forme di denaro, non è del tutto nuova. È stata discussa per oltre tre decenni, quando, a metà degli anni '80, l'economista statunitense James Tobin (premio Nobel per l'economia nel 1981), suggerì che le Federal Reserve Banks degli

pagamenti all'ingrosso, invece, sono transazioni di valore elevato e ad alta priorità, come i trasferimenti interbancari. La distinzione potrebbe diventare meno rilevante in un mondo con le CBDC. Infatti, a seconda della sua struttura, un CBDC ampiamente disponibile potrebbe essere utilizzato anche per le transazioni all'ingrosso. Fonte: [BIS, "Central bank digital currency", CPML, Markets committee Papers 174, 2018.](#)

⁴⁵⁹ È un sistema di pagamento di proprietà e gestito dell'Eurosistema. È la principale piattaforma europea per il regolamento istantaneo di pagamenti di importo rilevante. Fonte: [BCE.](#)

⁴⁶⁰ J. Tobin (1987) si riferisce a questa forma come conti in valuta depositata ("deposited currency accounts", DCA). Tuttavia, finora, le banche centrali hanno generalmente scelto di non fornire questa tipologia di depositi.

⁴⁶¹ Fonte: [Banca d'Italia, "A digital euro: a contribution to the discussion on technical design choices", 2021.](#)

⁴⁶² La moneta mobile è un servizio di portafoglio elettronico che permette agli utenti di inviare, ricevere e memorizzare denaro utilizzando il proprio smartphone. Il valore immagazzinato nei wallet può essere costituito da passività del fornitore del servizio o da crediti su denaro detenuto in via fiduciaria presso una banca commerciale.

⁴⁶³ Fonte: [BCE, "Virtual currency schemes – a further analysis", 2015.](#)

Stati Uniti avrebbero potuto mettere a disposizione del pubblico "un mezzo di pagamento ampiamente accessibile con la convenienza dei depositi e la sicurezza della moneta" per migliorare i pagamenti e ridurre la dipendenza ed esposizione dall'assicurazione sui depositi. Ovvero l'idea di moneta depositata ("Deposited Currency")⁴⁶⁴. La proposta di una moneta depositata è stata elaborata nel contesto di anni segnati dal ritorno delle crisi bancarie e da forti instabilità del sistema finanziario statunitense che portarono al fallimento di "savings and loan associations" e piccole banche locali. La deregolamentazione del settore, fino a quel momento molto protetto e pesantemente regolamentato (e con stretti legami con le amministrazioni locali), non è stata accompagnata da una corrispondente responsabilizzazione degli attori. Questo ha portato le casse di risparmio e le piccole banche locali a distribuire troppo credito per aumentare le proprie quote di mercato, soprattutto nel mercato dei mutui. La recessione dei primi anni '80, dovuta in particolare al secondo shock petrolifero, le ha portate al fallimento, con perdite per 200 miliardi di dollari, rendendo necessario l'intervento dell'assicurazione dei depositi e salvataggi governativi. Ciò spinse il Congresso a ricapitalizzare le casse di risparmio con costi elevati per i contribuenti. L'obiettivo della moneta depositata proposta da Tobin era quindi quello di ridurre l'azzardo morale, più precisamente l'eccessiva assunzione di rischi da parte delle banche con il sostegno implicito del governo, attraverso il coinvolgimento della Banca centrale⁴⁶⁵. L'economista americano propose dunque la trasformazione delle riserve della banca centrale da una moneta wholesale, accessibile esclusivamente alle banche, ad una moneta retail, accessibile a chiunque. Secondo Tobin, le banche centrali avrebbero dovuto rendere disponibile per famiglie e imprese la possibilità di creare depositi, che avrebbero potuto essere mobilitati mediante assegni o altri strumenti⁴⁶⁶. Questi conti, chiamati conti in valuta depositata ("deposited currency accounts"), avrebbero potuto essere amministrati dalla banca centrale o offerti attraverso banche commerciali detenuti in conti segregati⁴⁶⁷. Il lavoro di Tobin dimostrò come l'esistenza di una moneta depositata avrebbe evitato tali fallimenti, con un notevole risparmio di costi per il sistema, sia in termini di intervento statale che dell'assicurazione sui depositi. Tuttavia, l'idea non ebbe alcun seguito. Ma all'economista statunitense va il merito di essere stato il primo ad aver proposto uno strumento - emesso dalla banca centrale - a metà strada tra una banconota, le riserve della banca centrale e un deposito bancario. Per certi versi, si tratta del precursore della moneta digitale di banca centrale⁴⁶⁸, molto prima che venisse concepito qualcosa di simile al "distributed ledger".

Se l'ipotesi di una moneta depositata non venne considerata una buona idea negli anni '80, perché le CBDC potrebbero essere una buona opzione oggi (o almeno in prossimo futuro)? Perché negli ultimi anni, una serie

⁴⁶⁴ Fonte: [BIS, "Central bank digital currencies: motives, economic implications and the research frontier", Working Papers No 976, 2021.](#)

⁴⁶⁵ Fonte: [Banque de France: "The 100% Reserve Reform: Calamity or Opportunity?", Working Paper 786, 2020.](#)

⁴⁶⁶ Nel saggio "The Case for Preserving Regulatory Distinctions" del 1987, J. Tobin afferma che: "Penso che il governo debba mettere a disposizione del pubblico un mezzo ampiamente accessibile che abbia la convenienza dei depositi e la sicurezza della moneta, essenzialmente una moneta in deposito, trasferibile in qualsiasi importo tramite assegno o altro ordine [...] Le stesse banche della Federal Reserve potrebbero offrire tali depositi, una specie di Federal Funds". Fonte: [Tobin J. \(1987\), "The case for Preserving Regulatory Distinctions", in Proceedings – Economic Policy Symposium – Jackson Hole, Federal Reserve Bank of Kansas City.](#)

⁴⁶⁷ Fonte: [Bank of England: "Central banks and digital currencies- speech", London School of Economics, 2016](#) e Fonte: [United States House of Representatives: "The Future of Money: Digital Currency", 2018.](#)

⁴⁶⁸ Fonte: [Banca d'Italia: "Technological progress and institutional adaptations: the case of the central bank digital currency \(CBDC\)", Occasional Papers - Number 690, R.De Bonis, G. Ferrero, 2022.](#)

di sviluppi più recenti, hanno fatto sì che la moneta digitale di banca centrale diventasse una priorità per diversi paesi del mondo.

Motivazioni e rischi associati all'emissione di CBDC

Se una CBDC possiede caratteristiche 'prese' da altre forme di moneta esistenti, perché la banca centrale dovrebbe considerare la possibilità di emettere una nuova forma di moneta?

Le motivazioni specifiche per l'emissione di una CBDC meritano un'attenta valutazione, poiché potrebbero influenzare gli attributi e la tecnologia alla base dell'utilizzo di una valuta digitale di banca centrale, nonché comportare un'ampia gamma di implicazioni, tra cui, ad esempio, macroeconomiche e legali.

In particolare, il graduale declino dell'uso del contante in alcune economie, la proliferazione di valute digitali private (come, ad esempio, criptovalute e stablecoin) insieme alla necessità di creare sistemi monetari e fiscali più resistenti, hanno spinto i governi, in consultazione con le organizzazioni internazionali ed altri attori, a studiare attivamente i benefici dell'emissione di una moneta digitale di banca centrale. A parte queste tendenze generali a livello mondiale, le motivazioni che spingono le banche centrali ad interessarsi alla ricerca e allo sviluppo sulle CBDC sono molteplici e diversificate, con differenze particolarmente pronunciate tra le economie di mercato emergenti (Emerging Market Economy- EME) e quelle avanzate, ma anche all'interno delle singole giurisdizioni possono variare in modo significativo a seconda delle circostanze⁴⁶⁹.

Alla fine del 2021, sulla base di un'indagine condotta dal BIS Committee on Payments and Market (CPMI)⁴⁷⁰, i risultati mostrano che, nelle economie avanzate, le banche centrali stanno studiando le CBDC come strumento per promuovere la sicurezza, la solidità o l'efficienza dei pagamenti nazionali. In altre parole, gli istituti centrali vedono questa nuova forma di moneta come un'opportunità per affrontare i rischi relativi alla sicurezza dei pagamenti digitali, per ridurre i costi e per continuare a sostenere i mandati delle banche centrali per il buon funzionamento dei pagamenti (al dettaglio e all'ingrosso). Inoltre, le preoccupazioni per le implicazioni negative sulla stabilità finanziaria sono anche un importante motore di ricerca e sviluppo. In particolare, alla luce delle minacce rappresentate da alternative emesse da soggetti privati che potrebbero diventare dominanti rispetto alla moneta fiat sovrana e che, non dovendo rendere conto dell'interesse pubblico, potrebbero non sostenere la stabilità del sistema. In aggiunta, soprattutto nelle economie di mercato emergenti (EME), l'inclusione finanziaria risulta essere una motivazione importante. Infatti, molte banche centrali considerano le CBDC uno strumento per migliorare l'accesso ai servizi di pagamento per gli utenti non bancarizzati, ossia coloro che non sono titolari di un conto bancario.

Le EME hanno generalmente motivazioni più forti rispetto alle economie avanzate, soprattutto quando una CBDC viene progettata come complemento o in sostituzione del contante. Per le economie avanzate, sebbene vi siano ragioni secondarie come, ad esempio, il potenziamento degli strumenti di politica monetaria, la motivazione principale della ricerca per una CBDC retail è l'uso come mezzo di scambio, importante per la

⁴⁶⁹ Fonte: BIS, "Impending arrival – a sequel to the survey on central bank digital currency", Papers No 107, 2020.

⁴⁷⁰ Fonte: BIS, "Gaining momentum – Results of the 2021 BIS survey on central bank digital currencies", Papers No 107, 2022.

sicurezza dei pagamenti. Nelle EME l'utilizzo di una CBDC retail potrebbe essere particolarmente utile per migliorare l'inclusione finanziaria, la sicurezza e l'efficienza dei pagamenti, mentre un utilizzo per rafforzare la politica monetaria è meno rilevante. Se non credibile, tale CBDC potrebbe anche facilmente fallire, accentuando il fenomeno della dollarizzazione.

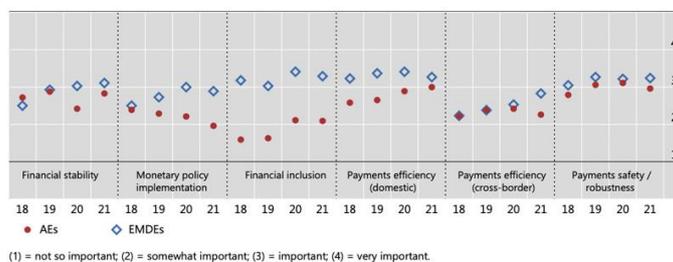


Figura 42: Motivazioni per l'emissione di un CBDC retail. Fonte: [BIS](#)

Le ragioni per la ricerca di CBDC “wholesale” sono generalmente più deboli di quelle per uso “retail”. Tuttavia, anche in questo caso le EME hanno ragioni più forti rispetto alle economie avanzate. In particolare, le motivazioni per migliorare la sicurezza e l'efficienza dei pagamenti nazionali, la stabilità finanziaria sono tutte molto importanti per le economie emergenti, nel caso in cui i sistemi di pagamento all'ingrosso esistenti non siano ancora ben sviluppati ed efficienti. Per le economie avanzate, l'aumento dell'efficienza dei pagamenti transfrontalieri è la motivazione più importante.

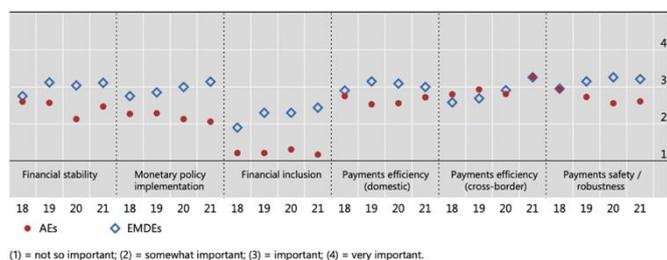


Figura 43: Motivazioni per l'emissione di un CBDC wholesale. Fonte: [BIS](#)

Dunque, le ragioni per emettere una CBDC sono molteplici e dettate da tendenze globali, ma anche da circostanze specifiche dei singoli Paesi. In generale, le motivazioni per la ricerca e lo sviluppo di una CBDC vanno inserite nel più ampio contesto della digitalizzazione dell'economia e della sempre più crescente centralità dei dati, in particolare quelli personali, sia nell'economia che nel sistema monetario. Il crescente ruolo dei dati offre molte opportunità per ridurre le asimmetrie informative, tagliare i costi e rendere possibili nuove forme di denaro. Tuttavia, l'innovazione digitale comporta anche nuove sfide, implicando un "triplice imperativo" per le banche centrali nel loro ruolo al centro del sistema monetario: concorrenza, privacy dei dati

e integrità del sistema dei pagamenti⁴⁷¹. Le ragioni condivise, presenti all'interno dei documenti ufficiali delle principali banche centrali, per l'emissione di una CBDC sono⁴⁷²:

- Concentrazione e frammentazione del sistema di pagamento: i sistemi di pagamento beneficiano di economie di scala ed effetti di rete insiti nella moneta: ovvero più persone utilizzano la stessa valuta all'interno del sistema, più queste saranno disposte ad accettarla come mezzo di pagamento, perché sarà più facile trovare qualcun altro che la accetti in futuro. A causa di questo meccanismo, nuovi attori privati potrebbero emergere e rapidamente dominare il sistema monetario, portando ad un'eccessiva concentrazione, causando gravi problemi di concorrenza e andando contro l'interesse pubblico. Questi problemi sono stati sottolineati da diversi sviluppi recenti. Il primo è stato il rapido aumento dell'interesse per il Bitcoin e altre tipologie di criptovalute, come forme di moneta in competizione con il denaro tradizionale. Tuttavia, a causa della loro estrema volatilità, le criptovalute vengono considerate come attività speculative piuttosto che una forma di moneta alternativa, il che rende difficile utilizzarle come mezzo di pagamento. Un secondo sviluppo è rappresentato dall'ingresso nel sistema dei pagamenti di aziende che operano su scala globale nel settore della tecnologia e dell'informazione, come le cosiddette BigTech o GAFA (Google, Amazon, Facebook, Apple) e, più in generale, dalla disruption che i modelli di business basati su piattaforme e big data portano al sistema finanziario. Queste aziende, che già operano attraverso piattaforme, come input dell'attività commerciale, raccolgono ed elaborano un enorme volume di dati personali, presentando diverse sfide per le banche centrali. La prima è che gli effetti di rete rendono il sistema dei pagamenti incline alla concentrazione e consentono la formazione di “data silos”⁴⁷³ che rafforzano il potere di mercato delle imprese che ne hanno l'uso esclusivo (incentivando lo sviluppo di sistemi con barriere all'ingresso per altri fornitori di servizi di pagamento). L'emissione di una CBDC, assieme ad una regolamentazione adeguata alle BigTech nel sistema dei pagamenti, potrebbe rappresentare un'alternativa per contrastare il rischio di oligopoli privati. Un ulteriore sviluppo è dovuto all'avvento delle stablecoin emesse dal settore privato, poiché hanno il potenziale di frammentare la liquidità del sistema monetario e di sminuire il ruolo della moneta come strumento di coordinamento⁴⁷⁴. Le stablecoin potrebbero essere create sulla base di standard e tecnologie specifiche di ciascun emittente in un determinato paese. In questo caso, i costi tecnici ed economici per preservare l'interoperabilità dei pagamenti potrebbero essere significativi e i rischi di frammentazione elevati. Infatti, consumatori e imprese potrebbero essere esposti a notevoli difficoltà e costi di transazione quando operano attraverso istituzioni che

⁴⁷¹ Fonte: [BIS, “Central bank digital currencies: motives, economic implications and the research frontier”, Working Paper No 976, 2021.](#)

⁴⁷² Fonte: [Banca d'Italia: “Technological progress and institutional adaptations: the case of the central bank digital currency \(CBDC\)”, Occasional Papers No 690, 2022.](#)

⁴⁷³ Un ‘data silos’ rappresenta una raccolta di dati in possesso e sotto il controllo di una specifica entità che è isolata e non facilmente o completamente accessibile ad altri gruppi esterni. Tipicamente i data silos sono archiviati in un sistema autonomo e spesso sono incompatibili con altri set di dati. Fonte: [Adobe, “What are data silos, and how can you eliminate them?”, 2022.](#)

⁴⁷⁴ Fonte: [BIS, “Central bank digital currencies: motives, economic implications and the research frontier”, Working Paper No 976, 2021](#)

utilizzano differenti stablecoin come mezzo di pagamento. In questo caso, le CBDC potrebbero diventare uno strumento utile a garantire l'interoperabilità, così come accade oggi mediante le riserve della banca centrale che permettono al sistema bancario di scambiare liquidità.

- Evoluzione dell'uso del contante: in alcuni Paesi si sta assistendo ad una progressiva riduzione dell'utilizzo del contante come mezzo di pagamento. L'impatto della pandemia di Covid-19, potrebbe aver accelerato un cambiamento strutturale nelle abitudini di pagamento, aumentando l'adozione di tecnologie digitali e strumenti elettronici a discapito del denaro contante. Questo cambiamento ha anche accelerato il lavoro delle banche centrali sulle CBDC in alcune giurisdizioni. Negli Stati Uniti, le prime versioni delle proposte del Congresso per lo stimolo fiscale legato alla pandemia includevano riferimenti a un "dollaro digitale" come mezzo per eseguire rapidamente i pagamenti da governo a persona, in alternativa ai trasferimenti di credito e agli assegni (lenti e costosi)⁴⁷⁵. Gli effetti di rete caratterizzanti i sistemi di pagamento, potrebbero portare rapidamente ad uno scenario in cui la sostenibilità delle infrastrutture necessarie all'emissione, alla circolazione e all'utilizzo del contante (e dei servizi ad esso correlati) viene messa seriamente a rischio. Di conseguenza i cittadini avrebbero difficoltà ad accedere e ad utilizzare l'unico mezzo di pagamento fornito dal settore pubblico. Poiché ci si aspetta che quest'ultimo fornisca una moneta universalmente accessibile, i cittadini perderebbero fiducia nella banca centrale e, presumibilmente, nella sua capacità di preservare la stabilità monetaria, mettendo in discussione, inoltre, la stabilità del sistema di pagamento stesso. Infatti, la fiducia nella moneta bancaria, si fonda anche sull'obbligo di convertire i depositi bancari in moneta emessa dalla banca centrale. Qualora il contante dovesse progressivamente scomparire, in assenza di una CBDC, verrebbe meno il legame tra depositi bancari e banconote.
- Sovranità monetaria e il ruolo internazionale delle CBDC: il rischio di perdita della sovranità monetaria rappresenta la principale motivazione alla base della possibile introduzione di una CBDC. Il diffuso utilizzo di stablecoin o di CBDC denominate in valute differenti dalla divisa nazionale potrebbe limitare la capacità della banca centrale di un Paese di perseguire il proprio mandato, ovvero di raggiungere gli obiettivi macroeconomici e di stabilizzazione dei prezzi, riducendo così il benessere dei suoi cittadini. In situazioni estreme, in cui l'utilizzo della valuta del Paese potrebbe essere ridotta al punto da essere sostituita da un'unità di conto emessa da entità non residenti, la banca centrale nazionale potrebbe perdere gradualmente il controllo sulle questioni monetarie. Emettendo una propria CBDC, la banca centrale può ridurre il rischio che ciò accada e, inoltre, può espandere il ruolo internazionale della propria valuta stimolandone la domanda da parte degli investitori stranieri. A tal fine, con la pubblicazione nell'ottobre 2020 di un rapporto congiunto, il BIS e le principali banche centrali hanno stabilito, qualora dovessero emettere CBDC, l'adozione di un approccio cooperativo volto a garantire l'interoperabilità tra i sistemi di CBDC, contribuendo a rafforzare il ruolo globale di ciascuna banca centrale e rendendo il sistema dei pagamenti internazionali più economico ed efficiente.

⁴⁷⁵ Fonte: Forbes, "COVID-19 Economic Stimulus: Get Money To People Faster With Digital Dollars", 2020.

- Sicurezza e stabilità del sistema di pagamento: la stabilità di un sistema di pagamento basato sulle valute e sugli strumenti di pagamento digitali è soggetta a rischi legati al verificarsi di eventi come attacchi informatici o altre situazioni estreme, come ad esempio disastri naturali. Questi eventi potrebbero causare interruzioni nei servizi di carte di pagamento, nell'online banking e nei prelievi di contante dagli sportelli automatici, limitando in modo significativo i pagamenti al dettaglio ed erodendo la fiducia dei consumatori e delle imprese nel sistema finanziario e dei pagamenti in generale. In questi scenari, una CBDC potrebbe fornire un meccanismo di emergenza per i pagamenti elettronici al dettaglio, in grado di funzionare anche quando non sono disponibili soluzioni di pagamento private.
- Tutela della privacy e la governance dei dati: una delle caratteristiche fondamentali del denaro contante è che non esiste alcuna registrazione centralizzata delle transazioni e della proprietà delle singole unità; ciò garantisce la privacy degli utenti. Le criptovalute, oltre a consentire il completo anonimato, facilitano anche l'esecuzione di transazioni in contrasto alle normative antiriciclaggio e di finanziamento del terrorismo (AML/CFT). In questo contesto una CBDC può essere progettata per aumentare la privacy nei pagamenti digitali attraverso il coinvolgimento della banca centrale, che diversamente dagli attori privati di servizi di pagamento, non ha alcun interesse commerciale nella governance dei dati dei consumatori; al contempo, come nel caso dell'interoperabilità, la CBDC rappresenterebbe un'opzione per garantire la sicurezza e l'integrità del sistema di pagamento, progettata per rispettare i requisiti esistenti in materia di riciclaggio di denaro e altre attività illecite.
- La trasmissione della politica monetaria: una CBDC remunerata, in linea teorica, potrebbe consentire alla banca centrale di influenzare in maniera diretta le scelte economiche delle famiglie e delle imprese. La banca centrale potrebbe applicare le variazioni dei tassi di interesse ufficiali direttamente ai rendimenti pagati sulle CBDC. Questo aspetto innovativo incentiverebbe le banche centrali a trasferire più rapidamente le variazioni dei tassi di interesse ufficiali ai tassi applicati ai depositi e ai prestiti. In linea di principio, l'emissione di CBDC, accompagnata dall'eliminazione del denaro fisico in circolazione, consentirebbe anche di superare il problema dell'effective lower bound (ELB) dei tassi di interesse ufficiali. La possibilità di detenere contanti, il cui rendimento nominale è pari a zero, impedisce al rendimento nominale di qualsiasi attività finanziaria di scendere a livelli significativamente negativi. Quando si raggiunge l'ELB, i tassi di interesse reali, che misurano il rendimento effettivo di un'attività finanziaria depurando i tassi di interesse nominali dalla variazione attesa dei prezzi di beni e servizi, sono determinati esclusivamente dalle aspettative di inflazione. In questo scenario, abbassando i tassi di interesse ufficiali, l'istituto centrale non sarebbe più in grado di neutralizzare le riduzioni dell'inflazione al di sotto dei target prefissati. Teoricamente, il lancio di una CBDC consentirebbe di applicare tassi di interesse nominali negativi anche a questa nuova forma di moneta, eliminando così l'effective lower bound. Tuttavia, questa possibilità sembra essere limitata ad

un'ipotesi accademica, poiché nella pratica nessuna banca centrale, che abbia intrapreso ricerche e analisi sulle CBDC, considera come opzione praticabile l'interruzione della fornitura del contante⁴⁷⁶.

- La gestione delle politiche fiscali: durante la pandemia di Covid-19, diversi governi dei Paesi, con un sistema bancario ben sviluppato, sono stati in grado di effettuare rapidi trasferimenti finanziari diretti a famiglie e piccole imprese in crisi, al di fuori dei tradizionali meccanismi di previdenza sociale. Uno dei problemi sollevati da questo sistema per il trasferimento di fondi è che non tutti i cittadini posseggono un conto corrente. Ad esempio, in Italia circa il 3% della popolazione non è bancarizzata, in quanto non ha accesso ad un conto bancario presso un istituto finanziario⁴⁷⁷. Sono quindi emerse proposte per sviluppare e utilizzare lo strumento CBDC come mezzo per effettuare pagamenti da governo a persona (G2P). In questo contesto, la CBDC dovrebbe possedere alcune caratteristiche tecniche simili a quelle dei cripto-asset: la moneta digitale emessa dalla banca centrale potrebbe essere basata su un sistema decentralizzato per raggiungere anche coloro che non sono titolari di un conto bancario, ma a differenza dei cripto-asset, dove l'identità dell'utente è anonima, in questo caso il sistema dovrebbe consentire l'identificazione degli utenti, ad esempio tramite un collegamento con il sistema di identità digitale nazionale. In un futuro prossimo, questi sistemi 'government-to-person' (G2P) incentrati sulle CBDC potrebbero essere utilizzati non solo per attuare misure di previdenza sociale in condizioni di crisi ed emergenza, ma più in generale per regolare i pagamenti tra governo e cittadini, e viceversa.

Tuttavia, oltre ai vantaggi descritti in precedenza, l'emissione di CBDC sollevano alcuni interrogativi, tra i quali le possibili implicazioni per la stabilità del sistema finanziario, i problemi per l'efficacia e la trasmissione della politica monetaria, nonché implicazioni per il rapporto tra politica monetaria e fiscale e questioni relative alle difficoltà tecniche. Questi aspetti sono oggetto di indagine e analisi da parte delle banche centrali che stanno valutando lo sviluppo di una propria moneta digitale, al fine di individuare le caratteristiche, tecniche ed economiche, che possano ridurre al minimo le conseguenze negative.

- Rischi per la stabilità finanziaria: le implicazioni dal punto di vista della stabilità finanziaria e della capacità del sistema bancario di fornire credito all'economia, differiscono a seconda che la CBDC sia fruttifera o meno. Nel caso venisse remunerata, una CBDC potrebbe diventare un perfetto sostituto dei depositi bancari, limitando il ruolo delle banche non solo nel contesto del sistema dei pagamenti, ma anche in quello della trasformazione delle scadenze e, dunque, del finanziamento delle famiglie e delle imprese. Gli effetti complessivi sul sistema economico dipenderebbero dalla capacità delle banche commerciali di attrarre a sé fondi, emettendo passività con scadenze a più lungo termine rispetto ai depositi o, in alternativa, aumentando la remunerazione di questi ultimi. In un secondo caso, qualora, invece, la CBDC fosse infruttifera, ovvero non paga alcun tasso di interesse, in fasi di forte instabilità

⁴⁷⁶ Ad esempio, la BCE, in occasione della pubblicazione del 'Report on a Digital Euro', nel comunicato stampa dell'ottobre 2020 affermava che "L'euro digitale si affiancherebbe al contante, senza sostituirlo. L'Eurosistema continuerà a emettere contante in ogni caso". Fonte: [BCE, "ECB intensifies its work on a digital euro", Press Release, 2020.](#)

⁴⁷⁷ Fonte: [World Bank Group, "The Global Findex Database", 2021.](#)

finanziaria potrebbe comunque aumentare il rischio di una “digital run” ai depositi bancari, che verrebbero rapidamente e facilmente convertiti in passività della banca centrale, rendendo più instabile l'economia. Tuttavia, ad oggi, così come l'assicurazione dei depositi e le norme sulla risoluzione delle crisi bancarie limitano l'incentivo e la frequenza delle "corse agli sportelli" dei depositanti per convertire i depositi in banconote, questi due strumenti potrebbero anche limitare, o almeno in parte, qualsiasi fuga dei depositi verso le CBDC. Indipendentemente dal caso in cui le CBDC siano remunerate o meno, i principali strumenti presi in considerazione dalle banche centrali per limitare l'impatto della disintermediazione del sistema bancario sono: i) l'imposizione di limiti all'ammontare di CBDC che ciascun utente può detenere e ii) l'introduzione di un sistema di disincentivi, come, ad esempio, applicando per livelli di CBDC detenuti da singoli utenti superiori ad una certa soglia prefissata, tassi significativamente più bassi rispetto a quelli pagati dalle banche commerciali sui depositi in conto corrente.

- Implicazioni per l'efficacia della politica monetaria: in teoria, come elencato tra le motivazioni precedenti, una CBDC remunerata potrebbe consentire una trasmissione diretta delle decisioni di politica monetaria a famiglie e imprese. Tuttavia, d'altra parte, la maggiore instabilità del sistema bancario e i possibili impatti di una CBDC sulla capacità di finanziamento delle banche e conseguentemente di erogare crediti all'economia potrebbero, in linea di principio, limitare l'efficacia di alcuni canali di trasmissione della politica monetaria.
- Linea di demarcazione tra politica monetaria e fiscale: i sistemi di pagamento G2P incentrati sull'uso della CBDC potrebbero essere sfruttati per attuare specifiche misure fiscali, come, ad esempio, il trasferimento diretto di fondi, e regolare i pagamenti tra governo e cittadini in entrambe le direzioni. Da un lato le CBDC potrebbero consentire di raggiungere rapidamente una platea più ampia di cittadini, dall'altro potrebbero offuscare la distinzione tra politica monetaria e fiscale, andando ad incidere il livello (percepito) di indipendenza della banca centrale e, in generale, sulla credibilità nel perseguire il proprio l'obiettivo della stabilità dei prezzi.
- Rischi tecnologici: a seconda delle caratteristiche tecniche possedute, una CBDC può essere esposta a rischi informatici e di contraffazione. A differenza della moneta fisica, per cui le banche centrali hanno sviluppato sofisticati sistemi anticontraffazione che limitano la possibilità di trovarsi di fronte a un gran numero di banconote contraffatte, una CBDC, incentrata sulla DLT, sarebbe soggetta a rischi di contraffazione o di attacchi informatici più elevati rispetto al contante in circolazione. Questo aspetto richiede un'approfondita analisi da parte delle banche centrali, poiché un attacco informatico alla CBDC, finalizzato alla contraffazione, potrebbe, infatti, colpire direttamente un gran numero di utenti. D'altra parte, anche gli attuali sistemi di pagamento elettronici centralizzati sono soggetti a rischi simili, ma con una importante differenza. Infatti, un sistema centralizzato offre un "single point of failure", cioè chiunque riesca a violare il sistema è in grado di prendere il totale controllo. Al contrario, la tecnologia DLT può essere alterata solamente modificando l'intera cronologia delle transazioni precedenti (un'operazione estremamente costosa).

Principi e caratteristiche fondamentali

Le principali banche centrali occidentali hanno reagito con veemenza all’iniziativa Libra/Diem e alla minaccia rappresentata dalla CBDC cinese, concordando un manifesto e un regolamento sulle CBDC. Il G7 e, più frequentemente, la Banca dei Regolamenti Internazionali (BRI) sono tra gli organismi internazionali che hanno emanato principi o linee guida sulle CBDC. Nell’ottobre del 2020, un gruppo di sette banche centrali, insieme alla Banca dei Regolamenti Internazionali (BRI), ha pubblicato un documento congiunto, “*Central bank digital currencies: foundational principles and core features*”⁴⁷⁸. Un manifesto concordato dalle autorità monetarie mondiali sui principi fondamentali necessari che guideranno la ricerca (in corso) sulle CBDC, affinché possa aiutare le banche centrali a raggiungere i propri obiettivi di politica pubblica. Questo rapporto definisce alcune motivazioni per l’esplorazione di un CBDC “general purpose”, come mezzo di pagamento, delineandone i principi e le caratteristiche fondamentali. Inoltre, vengono evidenziate considerazioni sulle scelte progettuali fondamentali e le sfide tecnologiche. Tuttavia, nonostante la ricerca sulle CBDC sia guidata da motivazioni differenti, le banche centrali hanno un mandato comune per la stabilità monetaria e finanziaria nelle giurisdizioni di appartenenza, fornendo da secoli denaro affidabile al pubblico come parte dei loro obiettivi di politica pubblica. Da questi obiettivi comuni derivano tre principi fondamentali per la considerazione dell’emissione di una CBDC da parte di una banca centrale. Questi principi includono:

- “non nuocere”: l’emissione di una CBDC non dovrebbe compromettere o interferire la capacità della banca centrale di svolgere il proprio mandato di stabilità monetaria e finanziaria, continuando a sostenere il raggiungimento degli obiettivi di politica pubblica più ampi.
- “coesistenza”: una CBDC dovrebbe garantire la coesistenza con le forme di moneta esistenti, il contante e con una solida moneta privata (delle banche commerciali), e completarle.
- “innovazione ed efficienza”: una CBDC dovrebbe consentire e promuovere l’innovazione e l’efficienza dei servizi del sistema di pagamento per gli utenti finali.

In questo contesto, per soddisfare i tre principi comuni inerenti al ruolo delle banche centrali nei sistemi di pagamento, l’emissione di una potenziale CBDC dovrebbe avere determinate caratteristiche per raggiungere gli obiettivi di politica pubblica. Per realizzare questi obiettivi, il gruppo di lavoro ha articolato quattordici caratteristiche fondamentali, che riguardano lo strumento CBDC, il sistema sottostante e il più ampio quadro istituzionale in cui si inseriscono. Queste caratteristiche individuate nel rapporto vengono riassunte nella seguente tabella:

⁴⁷⁸ Il rapporto è stato redatto da un gruppo di lavoro, co-presieduto dalla Banca per i regolamenti internazionali e dalla Banca d’Inghilterra, assieme alla Banca del Canada, la Banca Centrale Europea, la Banca del Giappone, la Sveriges Riksbank, la Swiss National Bank, e il consiglio dei governatori della Board Federal Reserve. Fonte: [BIS, “Central bank digital currencies: foundational principles and core features”, 2020.](#)

CBDC Caratteristiche principali

Caratteristiche dello strumento	Convertibile	Per mantenere l'unicità della valuta, una CBDC dovrebbe essere scambiata alla pari con il contante e la moneta privata.
	Conveniente	Per incoraggiare l'adozione e l'accessibilità, i pagamenti CBDC dovrebbero essere semplici come l'uso del contante, il prelievo con una carta o la scansione di un telefono cellulare.
	Accettato e disponibile	Una CBDC dovrebbe poter essere utilizzabile in molte delle stesse tipologie di transazioni del contante, compresi i punti vendita (PoS) e le transazioni da persona a persona (P2P). Questo includerà la possibilità di effettuare transazioni offline (possibilmente per periodi limitati e fino a soglie predeterminate).
	Basso costo	I pagamenti CBDC dovrebbero avere un costo molto basso o nullo per gli utenti finali, i quali dovrebbero anche affrontare requisiti minimi per gli investimenti tecnologici.
Caratteristiche del sistema	Sicuro	Sia l'infrastruttura che i partecipanti ad un sistema CBDC dovrebbero essere estremamente resistenti agli attacchi informatici e ad altre minacce. Ciò dovrebbe includere anche un'efficace protezione dalla contraffazione.
	Istantaneo	Il regolamento istantaneo o quasi istantaneo dovrebbe essere disponibile per gli utenti finali del sistema.
	Resiliente	Un sistema CBDC deve essere estremamente resistente a guasti e interruzioni operative, disastri naturali, interruzioni elettriche e altri fattori. Gli utenti finali devono avere la possibilità di effettuare pagamenti offline se le connessioni di rete non sono disponibili.
	Disponibile	Gli utenti finali del sistema devono poter essere in grado di effettuare pagamenti 24 ore su 24, 7 giorni su 7, 365 giorni all'anno.
	Throughput	Il sistema deve essere in grado di elaborare un numero molto elevato di transazioni.
	Scalabile	Per soddisfare il fabbisogno potenziale di elevati volumi futuri, un sistema CBDC deve essere in grado di espandersi.
	Interoperabile	Il sistema deve offrire sufficienti meccanismi di interazione con i sistemi di pagamento digitali del settore privato e soluzioni che consentano un facile trasferimento di fondi tra i sistemi.
Caratteristiche istituzionali	Flessibile e adattabile	Un sistema CBDC deve essere flessibile e adattabile alle mutevoli condizioni e agli imperativi politici.
	Quadro giuridico solido	La banca centrale deve avere una chiara autorità a garanzia dell'emissione di una CBDC.
	Standard	Un sistema di CBDC (infrastruttura ed entità coinvolte) dovrà essere conforme agli standard normativi appropriati (ad esempio, le entità che offrono il trasferimento, l'archiviazione o la custodia di CBDC dovrebbero essere soggette a standard normativi e prudenziali equivalenti a quelli delle entità che offrono servizi simili per il contante o la moneta digitale esistente).

Tabella 7: Caratteristiche principali CBDC. Fonte: *BIS*

Dunque, il rapporto della Banca dei Regolamenti Internazionali (BRI), in collaborazione con un gruppo di sette banche centrali, parte dai principi fondamentali per affrontare le questioni pratiche di attuazione di una moneta digitale di banca centrale. Il risultato principale ottenuto è che per un efficace funzionamento delle CBDC, le istituzioni pubbliche assieme a quelle private devono:

- cooperare per garantire la coesistenza con le forme di moneta e l'integrazione con i sistemi di pagamento esistenti;
- anticipare le esigenze future dei clienti;
- sostenere l'innovazione e promuovere l'efficienza nei pagamenti, preservando la fiducia del pubblico, la privacy e la stabilità del sistema finanziario e monetario in generale⁴⁷⁹.

Tuttavia, parlando di CBDC devono essere presi in considerazione due aspetti: i) la CBDC stessa, cioè lo strumento emesso dalla banca centrale che può essere trasferito come mezzo di pagamento o detenuto come riserva di valore, e ii) il più ampio "ecosistema" in cui opera, compresa l'infrastruttura di supporto, che potrebbe coinvolgere partecipanti sia pubblici che privati, che consente di gestire i saldi e di effettuare i pagamenti in CBDC. Dunque, è chiaro che, se lanciate, le CBDC avrebbero importanti implicazioni di politica pubblica, al di là delle competenze territoriali di una singola banca centrale, che ogni giurisdizione che deve prendere in considerazione, fin dall'inizio, per l'emissione di una CBDC. Mitigare i rischi e sfruttare le opportunità di questi sviluppi sono diventate una priorità per le banche centrali e i ministeri delle finanze dei paesi del G7, che stanno studiando come l'innovazione digitale possa mantenere e promuovere l'accesso alla moneta della banca centrale e, allo stesso tempo, essere in grado di soddisfare le future esigenze di pagamento. Nell'ottobre 2021, anche il G7 ha definito una serie di considerazioni comuni sulle implicazioni per le politiche pubbliche. A Washington, in occasione delle riunioni annuali della Banca Mondiale e il Fondo Monetario Internazionale, i ministri delle finanze e le banche centrali dei Paesi del G7 hanno annunciato una collaborazione per esplorare queste più ampie implicazioni di politica pubblica, raggiungendo una posizione concordata su 13 principi per l'implementazione delle valute digitali delle banche centrali retail⁴⁸⁰. Una mossa che potrebbe aprire la strada a una maggiore adozione delle CBDC nelle principali economie mondiali⁴⁸¹. In cima all'agenda dei ministri delle finanze del G7, il tema delle criptovalute ha avuto una parte importante nel summit, affermando la volontà di voler governare questo fenomeno attraverso il coinvolgimento delle istituzioni "tradizionali". Le CBDC rappresentano il cammino obbligatorio per gli anni a venire. Lo sottolineano, in un comunicato congiunto⁴⁸², i leader delle principali economie globali, affermando che le banche centrali emetteranno valute digitali 'pubbliche' (le CBDC) che si affiancheranno al contante fisico e

⁴⁷⁹ In merito, il responsabile dell'Innovation Hub della BRI sottolinea la fondamentale capacità delle CBDC di "promuovere l'innovazione e preservare i migliori elementi del sistema attuale". Fonte: [KPMG, "CBDC landscape- Noise around central bank digital currencies \(CBDCs\) has intensified over the past few months"](#).

⁴⁸⁰ Fonte: [G7, "Public Policy Principles for Retail Central Bank Digital Currencies \(CBDCs\)", 2021](#).

⁴⁸¹ Fonte: [Coingeek, "G7 financial leaders reach agreement on digital currencies", 2021](#).

⁴⁸² Fonte: [Bank of England, "G7 Finance Ministers and Central Bank Governors' Statement on Central Bank Digital Currencies \(CBDCs\) and Digital Payments", 2021](#).

‘non dannose’ per il sistema monetario e la stabilità finanziaria. Hanno inoltre aggiunto che una CBDC potrebbe “fungere da asset di regolamento liquido e sicuro e come un’ancora per il sistema dei pagamenti” esistenti, fornendo una alternativa digitale ed efficiente per regolare e garantire la stabilità dei pagamenti. L’emissione di una CBDC dovrebbe essere “fondata su principi di trasparenza, stato di diritto e una solida governance economica”, in modo da promuovere l’innovazione e lo sviluppo di nuove valute digitali – si legge nel comunicato – che prosegue affermando, “qualsiasi CBDC deve sostenere e non nuocere la capacità delle banche centrali di adempiere al loro mandato di stabilità monetaria e finanziaria”. Insomma, una moderna Bretton Woods sulle monete digitali (o poco ci manca)⁴⁸³.

Allo stesso tempo, sebbene una moneta digitale della banca centrale possa apportare benefici significativi, hanno affrontato alcune delle preoccupazioni di politica pubblica e di regolamentazione relative all’emissione di CBDC, affermando il desiderio di sostenere l’innovazione, la concorrenza e l’inclusione finanziaria. Secondo il comunicato, una CBDC dovrebbe operare “all’interno di quadri di riferimento appropriati e ridurre al minimo le ricadute” più ampie in termini di politica pubblica⁴⁸⁴. Per fare ciò è necessaria una cooperazione e un coordinamento a livello internazionale⁴⁸⁵.

Il G7 ha ulteriormente sottolineato l’importanza di standard rigorosi in materia di privacy, sicurezza informatica, la necessità di proteggere i dati degli utenti e la trasparenza sulle modalità di gestione e utilizzo delle informazioni, per ottenere la fiducia degli utenti. In ultimo, nel comunicato congiunto viene affermato che tali valute devono essere efficienti dal punto di vista energetico e operare in un ambiente aperto, trasparente e competitivo, sottolineando al contempo l’importanza dell’interoperabilità su base transfrontaliera e la necessità di condividere la responsabilità per minimizzare potenziali “ricadute dannose per il sistema monetario e finanziario internazionale”.

Mediante la pubblicazione di questo comunicato congiunto, i leader dei sette paesi hanno annunciato l’approvazione di tredici linee guida per lo sviluppo e la sperimentazione delle CBDC. I principi stabiliti dal G7 per le valute digitali delle banche centrali al dettaglio (CBDC retail), costituiscono un solido punto di partenza per qualsiasi discussione futura sui requisiti di questa nuova tipologia di moneta nazionale, nel rispetto di queste più ampie considerazioni di politica pubblica. Queste linee guida cercano di limitare e prevenire i rischi che l’emissione di una CBDC avrebbe per il sistema finanziario e, inoltre, di garantire che vengano affrontate questioni fondamentali per la società, come quelle relative alla privacy o alla concorrenza. Tali principi sono classificati in due differenti gruppi: (i) i principi fondamentali (foundational principles), che si concentrano sulla gestione della stabilità e della supervisione, essenziali per rendere possibile l’utilizzo di una CBDC come mezzo di scambio, e (ii) le opportunità (opportunities), riguardanti i casi d’uso di una CBDC, che si concentrano sulla creazione di infrastrutture in grado di migliorare l’attuale sistema finanziario.

I 13 principi di politica pubblica sulle CBDC retail sono riportati nella seguente tabella.

⁴⁸³ Fonte: [Huffingtonpost](#), “[Il G7 risponde alla sfida delle criptovalute in 13 comandamenti](#)”, 2021.

⁴⁸⁴ Fonte: [Ledger insights](#), “[G7 plans common CBDC ‘principles’, reiterates global stablecoin cooperation](#)”, 2021.

⁴⁸⁵ “Un forte coordinamento internazionale e la cooperazione su questi temi aiuta a garantire che l’innovazione del settore pubblico e privato fornisca benefici nazionali e transfrontalieri, pur essendo sicura per gli utenti e per il sistema finanziario in generale” si legge nella dichiarazione congiunta dei leader del G7. Fonte: [Coin Telegraph](#), “[I leader del G7 pubblicano 13 linee guida per le Central Bank Digital Currencies](#)”, 2021.

Principi CBDC

	1. Stabilità monetaria e finanziaria	Ogni CBDC dovrebbe essere concepita in modo tale da sostenere il raggiungimento degli obiettivi di politica pubblica, non ostacolare la capacità della banca centrale di adempiere al proprio mandato e "non danneggiare" la stabilità monetaria e finanziaria.
	2. Quadro giuridico e di governance	I valori del G7 per il sistema monetario e finanziario internazionale dovrebbero guidare la progettazione e il funzionamento di qualsiasi CBDC, in particolare l'osservanza dello Stato di diritto, una sana governance economica e un'adeguata trasparenza.
	3. Data privacy	Standard rigorosi in materia di privacy, responsabilità per la protezione dei dati degli utenti e trasparenza sulle modalità di protezione e utilizzo delle informazioni sono essenziali per ottenere la fiducia di qualsiasi CBDC. Lo stato di diritto in ogni giurisdizione stabilisce e sostiene tali considerazioni.
Fondamentali	4. Resilienza operativa e cybersecurity	Per ottenere pagamenti digitali affidabili, duraturi e adattabili, qualsiasi ecosistema CBDC deve essere sicuro e resiliente ai rischi informatici, alle frodi e ad altri rischi operativi.
	5. Concorrenza	Le CBDC devono coesistere con i mezzi di pagamento esistenti e devono operare in un ambiente aperto, sicuro, resiliente, trasparente e competitivo che promuova la scelta e la diversità delle opzioni di pagamento.
	6. Finanza illecita	Qualsiasi CBDC deve integrare attentamente l'esigenza di pagamenti più rapidi, accessibili, sicuri ed economici con l'impegno a mitigarne l'uso per facilitare la criminalità.
	7. Spillover	Le CBDC devono essere concepite in modo da evitare rischi di danni al sistema monetario e finanziario internazionale, compresa la sovranità monetaria e la stabilità finanziaria di altri Paesi.
	8. Energia e ambiente	L'utilizzo di energia di qualsiasi infrastruttura delle CBDC dovrebbe essere il più efficiente possibile per sostenere gli impegni condivisi dalla comunità internazionale per la transizione verso un'economia a zero emissioni.
Opportunità	9. Economia digitale e innovazione	Le CBDC dovrebbero sostenere ed essere un catalizzatore per l'innovazione responsabile nell'economia digitale e garantire l'interoperabilità con le soluzioni di pagamento esistenti e future.
	10. Inclusione finanziaria	Le autorità dovrebbero considerare il ruolo delle CBDC nel contribuire all'inclusione finanziaria. Le CBDC non

	dovrebbero ostacolare, e dove possibile dovrebbero migliorare, l'accesso ai servizi di pagamento per coloro che sono esclusi o poco serviti dal sistema finanziario esistente, integrando al contempo l'importante ruolo che sarà svolto dal contante.
11. Pagamenti da e verso il settore pubblico	Qualsiasi CBDC, se utilizzata per supportare i pagamenti tra le autorità e il pubblico, dovrebbe farlo in modo rapido, economico, trasparente, inclusivo e sicuro, sia in tempi normali che di crisi.
12. Funzionalità transfrontaliera	Le giurisdizioni che stanno prendendo in considerazione l'emissione di CBDC dovrebbero valutare come migliorare i pagamenti transfrontalieri, anche attraverso banche centrali e altre organizzazioni che lavorino in modo aperto e collaborativo per considerare le dimensioni internazionali della progettazione delle CBDC.
13. Sviluppo internazionale	Qualsiasi CBDC utilizzata per fornire assistenza internazionale allo sviluppo dovrebbe salvaguardare le politiche pubbliche fondamentali dei paesi emittenti e beneficiari, fornendo al contempo sufficiente trasparenza sulla natura delle caratteristiche progettuali della CBDC.

Tabella 8: Principi CBDC. Fonte: G7, Visa

Questi principi sono destinati a supportare le decisioni politiche e progettuali all'interno e all'esterno dei paesi appartenenti al G7, integrando il precedente lavoro pubblicato congiuntamente dalla Banca dei Regolamenti Internazionali e da un gruppo di banche centrali⁴⁸⁶.

Pur intensificando e facendo passi avanti sui lavori intorno alle valute digitali di banca centrale, entrambi gli organismi, la BRI e il G7, hanno messo in guardia da un'adozione eccessivamente rapida. La BRI sottolinea che il sistema finanziario deve avere il tempo necessario e sufficiente per reagire e potersi adeguare, mentre il G7 ribadisce che nessuna CBDC dovrebbe essere emessa senza che siano entrati in vigore relativi requisiti normativi e di supervisione. Infatti, un Paese troppo lento nell'adottare una propria valuta digitale potrebbe subire effetti di sostituzione della propria base monetaria ("dollarizzazione") e dipendere da una valuta digitale alternativa emessa e controllata dall'estero. Un simile scenario potrebbe minare la stabilità finanziaria e la sovranità monetaria nazionale. Una particolare preoccupazione sta attirando l'attenzione di entrambi: la potenziale disintermediazione del settore bancario. Le autorità di regolamentazione stanno lavorando per cercare di individuare il migliore equilibrio possibile tra la possibilità che una CBDC abbia un "abbastanza successo", in modo da essere sufficientemente attraente come mezzo di pagamento, ma non un "successo eccessivo", in modo da essere utilizzata come forma di investimento, eliminando così il ruolo di intermediazione delle banche commerciali. Una mossa istituzionale in questa direzione era attesa da tempo. Quella del G7, è una risposta ufficiale al boom delle criptovalute, come, ad esempio il Bitcoin, la cui ascesa

⁴⁸⁶ Fonte: Reuters, "G7 finance officials endorse principles for central bank digital currencies", 2021.

per il momento non sembra destinata ad arrestarsi. Una risposta necessaria, poiché la minaccia rappresentata da queste nuove forme di monete private fa vacillare il paradigma, per secoli ritenuto inviolabile, della supremazia valutaria delle banche centrali, mettendo così a rischio la trasmissione e l'efficacia delle politiche monetarie e la stabilità del sistema finanziario globale. Le autorità politiche e finanziarie si sono accorte di questo pericolo e hanno deciso di intervenire (e dunque di governarlo), attraverso una stringente regolamentazione, e di contrastare questo fenomeno, scendendo sullo stesso terreno di gioco, con l'emissione di proprie monete digitali, ovvero le CBDC.

Diversi modelli di CBDC per soddisfare le esigenze dei consumatori

La questione sull'opportunità per le banche centrali di emettere una moneta digitale ha suscitato una crescente attenzione, spingendo, nel marzo del 2020, la Banca dei Regolamenti Internazionali (BRI) a pubblicare un rapporto⁴⁸⁷ in cui, partendo dalle esigenze dei consumatori, vengono espresse alcune considerazioni chiave sulla progettazione tecnologica di una CBDC, concentrandosi in particolare sull'aspetto "retail". L'esplorazione di questi aspetti non ha come obiettivo la promozione o di mettere in evidenza un approccio particolare, ma di gettare le basi per una discussione più sistematica. L'approccio adottato dalla BRI ha individuato le possibili architetture e le relative scelte tecnologiche di progettazione per la creazione di una valuta digitale di banca centrale. L'odierna moneta elettronica retail rappresenta un credito nei confronti di un intermediario (principalmente le banche commerciali), piuttosto che funzionare come equivalente digitale del contante. Le CBDC potrebbero potenzialmente fornire una sicurezza e convenienza simile al contante per i pagamenti peer-to-peer (P2P). Per fare ciò, dovrebbero offrire contemporaneamente praticità, resilienza e accessibilità, salvaguardando inoltre la privacy dell'utente e consentire una facilità d'uso nei pagamenti transfrontalieri.

L'esistenza di differenti architetture (a seconda della presenza di intermediari, oppure di un'infrastruttura convenzionale o distribuita, o di un accesso basato su un conto o su un token) permette di soddisfare questi criteri in misura variabile, con sottostanti compromessi tecnici e la relativa gerarchia di scelte progettuali. Dunque, risulta opportuno per la banca centrale scegliere accuratamente l'approccio tecnologico durante la fase di progettazione di una CBDC. L'approccio sostenuto nel rapporto pubblicato dal Banca dei regolamenti internazionali, sintetizzato graficamente dalla "piramide CBDC" (si veda la figura sottostante), traccia le esigenze dei consumatori e le scelte progettuali associate per la Banca Centrale. Individuando quattro strati, questo schema forma una gerarchia, in cui gli strati inferiori rappresentano le decisioni di progettazione che alimentano le successive decisioni di livello superiore.

⁴⁸⁷ Fonte: BRI, "The technology of retail central bank digital currency", 2020.

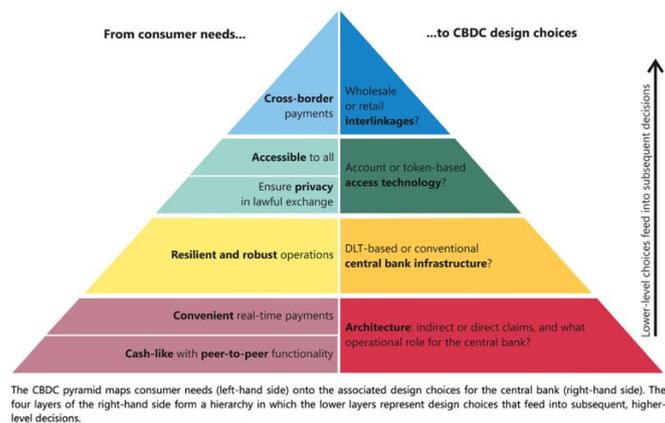


Figura 44: La piramide CBDC. Fonte: [BIS](#)

Rappresentando quindi lo sviluppo di una CBDC attraverso questo approccio, il lato sinistro della piramide definisce le esigenze dei consumatori (e sei caratteristiche associate) che renderebbero utile una CBDC, mentre il lato destro presenta le relative scelte progettuali associate per la banca centrale. In sintesi:

- **Architettura** – L'esigenza primaria di un consumatore è che la CBDC rappresenti un credito simile al contante nei confronti della Banca Centrale, idealmente trasferibile in contesti peer-to-peer. Qualora il contante non venisse più generalmente accettato, la preoccupazione futura principale è che episodi di instabilità finanziaria potrebbero creare una crisi di liquidità, causando l'interruzione delle transazioni wholesale e retail quotidiane, non potendo più il consumatore convertire le proprie disponibilità di moneta elettronica in banconote⁴⁸⁸. Contemporaneamente è improbabile che i consumatori adottino una CBDC se la comodità d'uso è inferiore agli attuali pagamenti elettronici. Le banche commerciali e i fornitori di servizi di pagamento (PSP) gestiscono infrastrutture sofisticate, in grado di governare i picchi di domanda, contribuendo a rendere più fluido il flusso dei pagamenti assumendosi i rischi (esempio i pagamenti offline e le interruzioni della connettività). Queste due richieste, sicurezza simile al contante e comodità d'uso, portano alla decisione cardine nella progettazione di un CBDC: l'architettura operativa. L'adozione di un modello diretto, indiretto o ibrido definisce il modo in cui verranno bilanciate le esigenze del consumatore di un credito simile al contante nei confronti della Banca Centrale con la comodità che gli intermediari privati conferiscono ai sistemi di pagamento.
- **Infrastruttura** – Questa scelta progettuale risponde all'esigenza del consumatore di avere una sicurezza di pagamento simile al contante. Ciò significa che una CBDC deve essere sicura non solo dall'insolvenza o dai problemi tecnici degli intermediari, ma anche dalle interruzioni della Banca Centrale. La decisione è se basare questa infrastruttura scegliendo tra un modello convenzionale centralizzato o invece su una tecnologia DLT. È importante notare che questa decisione può essere

⁴⁸⁸ Scenario non così remoto in Svezia, dove l'uso del denaro contante è già diminuito in modo sostanziale. La Banca Centrale svedese (Sveriges Riksbank) ha già fatto considerazioni in merito, proponendo una revisione del concetto di moneta legale. Stefan Ingves, governatore della banca centrale svedese, ha affermato: "Pensiamo che il concetto di moneta legale debba essere tecnicamente neutro, in modo da svolgere una funzione anche in un futuro digitale". Fonte: [SVERIGES RIKSBANK](#), "The Riksbank proposes a review of the concept of legal tender", Press Release, 2019.

presa solamente una volta decisa l'architettura da adottare, per questo motivo la scelta dell'infrastruttura si trova nel secondo strato della piramide.

- Tecnologia di accesso – La scelta progettuale associata, il terzo strato della piramide, è la modalità di accesso degli utenti alla CBDC. Attraverso un sistema di identità (modello account-based) oppure attraverso schemi crittografici che non richiedono l'identificazione (modello token-based) per soddisfare ulteriori due esigenze dei consumatori: l'accesso facile e universale e la privacy.
- Pagamenti transfrontalieri – Infine, l'ultima esigenza dei consumatori, riguarda la decisione di consentire il possibile utilizzo delle CBDC solamente per i pagamenti a livello nazionale o anche internazionale. Da un punto di vista tecnico, ciò potrebbe essere realizzato attraverso connessioni tecniche a livello wholesale, basato sui sistemi attuali, oppure in alternativa attraverso nuove interconnessioni a livello retail, consentendo così ai consumatori di detenere direttamente valute digitali straniere. L'attuazione di quest'ultima opzione dipenderebbe fortemente dalle modalità di accesso di una CBDC; perciò, questa scelta progettuale si colloca all'estremità della piramide.

Architettura operativa: banca centrale vs. intermediari privati

La definizione della giusta architettura alla base di una CBDC, rappresentata dallo strato inferiore della piramide, dipende fortemente dalla scelta del ruolo operativo che deve essere assunto dalla Banca Centrale e dagli altri intermediari finanziari coinvolti. Le differenze riguardano principalmente la struttura dei diritti di credito e dei registri in possesso della Banca Centrale e le responsabilità operative degli attori all'interno della rete nelle diverse architetture CBDC. La richiesta di un credito "simile al contante" nei confronti della banca centrale favorirebbe un'architettura diretta, mentre un'architettura indiretta, attraverso il coinvolgimento di intermediari privati, aumenterebbe la convenienza d'uso.

La BRI individua tre diversi tipi di modelli:

- "CBDC indiretto", in questo modello il consumatore ha un credito nei confronti di un intermediario e la banca centrale tiene traccia solo dei conti all'ingrosso.
- "CBDC diretto", il CBDC rappresenta un credito diretto nei confronti della Banca Centrale, che tiene un registro di tutti i saldi e lo aggiorna a ogni transazione.
- "CBDC ibrido" è una soluzione intermedia che prevede un credito diretto nei confronti della Banca Centrale e consente agli intermediari di gestire i pagamenti.

È importante sottolineare che in ognuna delle architetture, la banca centrale è, per definizione, l'unico attore autorizzato ad emettere e riscattare il CBDC. Mentre per tutti e tre i modelli possono essere facilmente implementati meccanismi di accessibilità basati su conti o token e possono funzionare su diverse infrastrutture. Sebbene la scelta dell'architettura tecnologica influisca soprattutto sul ruolo operativo degli attori che permettono il funzionamento della rete e garantiscono la resilienza dell'infrastruttura, anche le imprese e gli utenti finali che adottano il CBDC sono fortemente influenzati da queste scelte, sia dal punto di vista funzionale che delle caratteristiche di usabilità. Queste scelte vengono discusse di seguito.

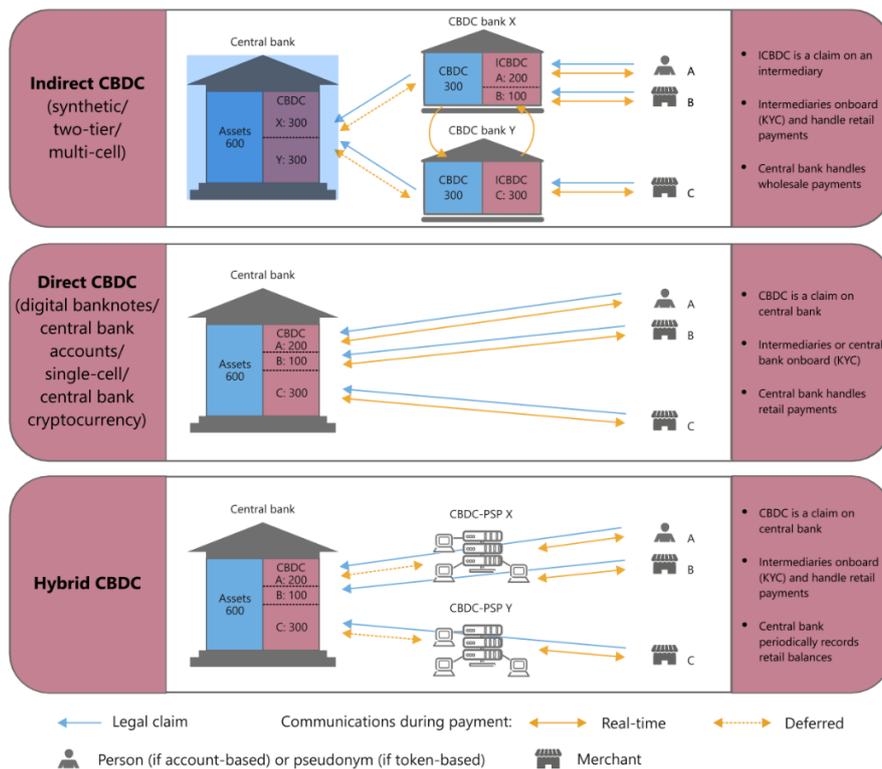


Figura 45: Panoramica delle potenziali architetture per una CBDC retail. Fonte: BIS

Il modello CBDC indiretto è noto anche come "CBDC a due livelli" per la sua somiglianza con il sistema finanziario a due livelli esistente oggi.

Basato su un forte coinvolgimento e sul ruolo esteso degli intermediari privati, questo è quello che meglio riflette la piena continuità con lo stato dell'attuale sistema finanziario, in cui il settore privato ne è parte integrante. Per i consumatori, questo tipo di CBDC non rappresenta un credito diretto nei confronti della banca centrale. Al contrario, l'intermediario (la banca commerciale, etichettata come "CBDC bank" in Figura 49) è obbligato a sostenere pienamente ogni passività indiretta in essere nei confronti del cliente, simile a un CBDC nei confronti del consumatore (etichettato come "ICBDC" in Figura 49), attraverso la detenzione di CBDC effettivi, o altra moneta emessa da un istituto centrale, depositati presso la banca centrale. In effetti, come sottolineato dalla BRI, alcuni esperti hanno sostenuto che questa architettura non giustifica l'etichetta di CBDC. Proprio come nell'attuale sistema, gli intermediari si occuperebbero integralmente dei pagamenti retail, gestendo tutte le comunicazioni e i rapporti con i clienti al dettaglio, compensando i pagamenti netti e inviando messaggi di pagamento ad altri intermediari e istruzioni di pagamento all'ingrosso alla Banca Centrale. Quest'ultima gestirebbe e regolerebbe esclusivamente i conti e i pagamenti CBDC wholesale.

In primo luogo, oltre a offrire la convenienza degli attuali sistemi basati sugli intermediari, il grande vantaggio di questo modello indiretto è che tutte le operazioni di interfaccia con i consumatori retail non sono di competenza della Banca Centrale (ma in capo agli intermediari finanziari), sollevando quest'ultima dalla responsabilità della risoluzione delle controversie, della conoscenza del cliente (KYC) e dei servizi correlati, limitando il suo onere operativo e i suoi rischi. Contemporaneamente, la grande debolezza risiede nel fatto che il CBDC non sarebbe più un credito verso la Banca Centrale, ma verso l'istituzione privata. Pertanto, l'istituto

centrale, impegnandosi a registrare solo le disponibilità all'ingrosso, non tiene traccia dei singoli crediti (se non a fronte di un processo potenzialmente lungo e costoso) né esisterebbe una prova diretta del credito, simile alle caratteristiche del contante. Ciò limita le possibilità per la banca centrale di onorare i crediti dei consumatori senza le informazioni dell'intermediario. Qualora l'intermediario si ritrovasse in situazione di difficoltà, determinare il legittimo proprietario potrebbe comportare un processo legale dall'esito incerto. Questo implica che il modello non sarebbe in grado di risolvere gli attuali problemi di fiducia nei confronti dell'istituzione privata. Per questo motivo, il modello di emissione indiretta necessiterebbe di un sistema comune di assicurazione sui depositi e genererebbe problematiche normative e di vigilanza simili a quelli del sistema odierno.

All'opposto, troviamo il modello di CBDC diretto, gestito direttamente dall'istituto centrale. Questa architettura implica un credito diretto nei confronti della Banca Centrale (simile al contante), responsabile anche della gestione di tutti i conti CBDC retail. In questo sistema, il KYC e la due diligence dei clienti potrebbero essere affidati al settore privato o alla Banca Centrale o ad un'altra istituzione pubblica. Tuttavia, la banca centrale, sarebbe l'unica istituzione a gestire i servizi di pagamento, rendendo la CBDC una vera e propria banconota digitale. L'emissione diretta è interessante per la sua semplicità, in quanto esclude la presenza di intermediazione. D'altra parte, nelle altre due architetture è prevista la partecipazione di istituzioni private, ma il loro ruolo si differenzia principalmente per il fatto che nel modello ad emissione indiretta il credito è nei confronti dell'intermediario e non della Banca Centrale, come accade nel modello ibrido.

A prima vista il modello basato sull'emissione diretta potrebbe sembrare il più attraente perché il più facile da implementare, in quanto può potenzialmente eliminare la dipendenza dagli intermediari e da tutte le altre istituzioni private coinvolte. Ma al tempo stesso presenta problemi non facili da risolvere, portando dei compromessi in termini di affidabilità, velocità ed efficienza del sistema di pagamento. Un primo aspetto è che il settore privato potrebbe avere migliori capacità tecniche per la costruzione e la gestione di un sistema di questa portata, come nel caso nelle attuali reti di carte di credito. Infatti, anche nel caso in cui una banca centrale costruisse la capacità tecnologica necessaria, un sistema meno efficiente e meno innovativo potrebbe rendere la CBDC meno attraente per i consumatori finali rispetto agli attuali sistemi di pagamento al dettaglio. Inoltre, poiché i pagamenti elettronici devono far fronte a interruzioni della connessione o a pagamenti offline, che comportano l'assunzione di rischi da parte degli intermediari, basato sul rapporto con il cliente (KYC), rendendo importante la loro partecipazione all'interno del sistema dei pagamenti. In alternativa, la Banca Centrale dovrebbe assumersi la responsabilità e l'onere del KYC e la due diligence dei clienti. Ciò potrebbe essere molto difficile da realizzare, in quanto richiederebbe una massiccia espansione delle operazioni della Banca Centrale (ben oltre il mandato esistente) e presenterebbe difficoltà nell'erogare questo tipo di servizi. Un compromesso al modello di emissione diretta appena descritto potrebbe essere raggiunto coinvolgendo gli intermediari e il settore privato nella gestione del rapporto con il cliente (KYC e due diligence). In questo modo, la Banca Centrale può concentrarsi sull'esecuzione di semplici transazioni e, quando necessario, controllare l'emissione di una maggiore quantità di valuta, mentre l'onere di fornire funzionalità complesse è

lasciato alle istituzioni private. Questo modello potrebbe essere più efficiente, ma in ogni caso la Banca centrale sarebbe l'unica istituzione a gestire i servizi di pagamento.

Oltre a queste due architetture estreme, in alternativa è possibile anche ipotizzare una nuova soluzione futura intermedia; il “modello ibrido”. Come suggerisce il nome, quest’ultimo combina gli elementi chiave dei modelli CBDC precedentemente presentati. Infatti, il modello ibrido consentirebbe ai consumatori di avere un credito diretto nei confronti della Banca Centrale combinato alla partecipazione di istituzioni private per raggiungere, gestire e supportare le operazioni del sistema di pagamento CBDC retail (sfruttando un adeguato livello di messaggistica del settore privato). L’elemento chiave dell’architettura ibrida dei CBDC è il framework giuridico che sostiene i crediti, conservati dalla Banca Centrale ma segregati dai bilanci retail dei fornitori di servizi di pagamento (PSP), consentendo la portabilità in blocco. In questo modo, qualora un intermediario (o PSP) dovesse fallire, le disponibilità della CBDC non sono da considerare come porzione del patrimonio del fornitore di servizi di pagamenti a disposizione dei creditori. Inoltre, il quadro giuridico dovrebbe anche garantire al sistema la trasferibilità degli asset digitali, consentendo la portabilità in blocco, ossia concedendo alla banca centrale il potere di cambiare i rapporti tra i clienti retail e un PSP, gestendo il trasferimento da un fornitore in fallimento a uno sano, che gli permetta di tornare pienamente operativo. Il secondo elemento chiave del modello ibrido è la capacità tecnica di consentire il trasferimento delle partecipazioni. La necessità di sostenere i pagamenti anche nel caso di stress tecnico di un intermediario, rende necessario per la banca centrale avere le capacità per poter ripristinare i saldi retail, conservando una copia aggiornata di tutte le disponibilità al dettaglio di CBDC, consentendo, in caso di guasto tecnico, la possibilità di trasferimento di tali partecipazioni da un PSP a un altro. Il modello ibrido presenterebbe sia vantaggi che svantaggi rispetto alle architetture CBDC indirette o dirette. Come soluzione intermedia, potrebbe essere in grado di garantire una maggiore resilienza rispetto al CBDC indiretto, beneficiando al tempo stesso della partecipazione del settore privato. Ciò renderebbe più efficiente l’operatività della rete e assolverebbe le responsabilità della Banca Centrale di interfacciarsi e gestire la relazione con il cliente, ma al costo di un’infrastruttura più complessa da gestire per l’istituto centrale. La costruzione di tale infrastruttura richiederebbe maggior tempo a causa del numero di attori coinvolti e presenterebbe una complessità normativa. D’altra parte, il modello ibrido è ancora più semplice da gestire rispetto al CBDC diretto. Poiché gli intermediari (o PSP) continuerebbero a gestire la relazione ed erogare altri servizi agli utenti al dettaglio, mentre la banca centrale, non interagendo direttamente con quest’ultimi, eviterebbe di aumentare le sue operazioni, concentrarsi esclusivamente su un numero limitato di processi fondamentali.

Infrastruttura della banca centrale per garantire operazioni robuste e resilienti: tecnologia convenzionale (sistema centralizzato) o basata su DLT.

La decisione sulle diverse architetture CBDC per la Banca Centrale è determinante per la scelta relativa all’infrastruttura e come questa potrebbe essere implementata nel modo più resiliente possibile. Poiché deve essere ponderata anche sulla base dei tre modelli illustrati nel paragrafo precedente, la scelta dell’infrastruttura segue immediatamente la decisione sull’architettura, rappresentando il secondo livello della piramide CBDC.

Infatti, tale scelta comporta un diverso carico di lavoro e differenti requisiti infrastrutturali per il sistema che la Banca Centrale deve costruire e mantenere in funzione. Un modello CBDC indiretto implica per la banca centrale carichi simili a quelli del sistema odierno. Al contrario, una infrastruttura CBDC diretta richiederebbe capacità tecnologiche enormi, poiché la banca centrale elabora singolarmente tutte le transazioni, gestendo un volume di traffico di pagamenti paragonabile a quello degli attuali operatori di carte di credito o di debito. Più complessa è la gestione di una architettura ibrida rispetto al modello indiretto, poiché la banca centrale mantiene a bilancio i saldi retail. Ciononostante, potrebbe essere implementata su larga scala utilizzando la tecnologia odierna e con un'infrastruttura relativamente modesta.

In un sistema CBDC un pagamento rappresenta il trasferimento di una passività della banca centrale registrata in un ledger. Una volta scelta l'architettura principale, il passo successivo sarà la decisione su come strutturare il database principale scegliendo tra due alternative: i) sistema centralizzato convenzionale (controllato dalla Banca Centrale) o ii) infrastruttura basata sulla *Distributed Ledger Technology* (DLT).

In entrambi i casi, i dati vengono memorizzati più volte e in luoghi fisicamente separati. La principale differenza risiede nelle modalità con cui i dati vengono archiviati, aggiornati e condivisi.

Nell'approccio convenzionale, la resilienza del database è tipicamente ottenuta mediante l'archiviazione e la condivisione dei dati su più nodi fisici, posseduti esclusivamente da un'entità centrale proprietaria della rete (il nodo superiore di una gerarchia). L'aggiornamento dei dati non richiede un consenso distribuito, esponendo l'infrastruttura centralizzata a rischi sistemici, come, ad esempio, il rischio legato al single point of failure. Dall'altro lato, i sistemi basati su DLT consentono la governance decentralizzata delle infrastrutture, rivoluzionando le dinamiche di gestione dei dati e delle operazioni di rete. Infatti, al contrario dei sistemi convenzionali, la natura dei DLT è quella di essere decentralizzati e distribuiti. All'interno dell'infrastruttura la memorizzazione dei dati sul libro mastro viene gestita congiuntamente da diverse entità attraverso una rete di validatori identificati e verificati (differenti nodi dislocati logicamente e geograficamente che autorizzano una transazione senza un nodo superiore). Ogni aggiornamento del registro e dei processi dei dati deve essere armonizzato tra i nodi di tutte le entità, spesso mediante l'utilizzo di algoritmi, noti come "meccanismi di consenso", che permettono di raggiungere l'accordo tra tutti i nodi che compongono la rete.

Questo sistema di consenso migliora significativamente la resilienza, la robustezza, l'accessibilità e la continuità del servizio del sistema. Allo stesso tempo l'uso delle DLT influisce sulla scalabilità, privacy e sicurezza della rete. L'overhead necessario (ovvero la trasmissione e i tempi di risposta prima che una transazione possa essere registrata definitivamente sul libro mastro) per far funzionare un meccanismo di consenso è il motivo principale per cui le infrastrutture DLT hanno un throughput delle transazioni inferiore rispetto alle architetture convenzionali. In particolare, questi limiti implicano che le tecnologie DLT attuali non potrebbero essere utilizzate per una architettura CBDC diretta, se non all'interno di giurisdizioni molto piccole (aventi un probabile volume ridotto di dati in transito). Tuttavia, la DLT potrebbe essere utilizzata per l'architettura indiretta, poiché il numero di transazioni in molti sistemi di pagamento wholesale è paragonabile a quello gestito dalle piattaforme blockchain esistenti.

Un'ulteriore elemento chiave delle DLT è l'uso della crittografia, combinata con particolari schemi di accessibilità e funzionamento, che potrebbe garantire una maggiore sicurezza e consentire una privacy all'utente finale paragonabile a quella dell'uso del contante. Per quanto concerne la resilienza, né un sistema convenzionale né uno basato sulla DLT presentano un vantaggio evidente. Mostrano semplicemente vulnerabilità diverse. La principale vulnerabilità di un'architettura convenzionale è il guasto del nodo superiore (ad esempio tramite un attacco hacker mirato), mentre la vulnerabilità principale della DLT è il meccanismo di consenso, che può essere messo sotto pressione. Inoltre, un'infrastruttura DLT essenzialmente esternalizza a validatori l'autorità di aggiustare i crediti nel bilancio dell'istituto centrale, il che è vantaggioso solo se si confida che questa rete operi in modo più affidabile della Banca centrale stessa. Indipendentemente dal fatto che l'infrastruttura di un CBDC sia o meno basata sulla tecnologia DLT, l'accesso può comunque avvenire mediante crittografia piuttosto che sull'identificazione. Si tratta dunque di compromessi tra diversi principi di progettazione, per cui è necessario trovare il giusto equilibrio per raggiungere gli obiettivi politici della Banca Centrale. Come già accennato, una DLT è un database decentralizzato gestito da vari partecipanti, senza alcuna autorità centrale. La Blockchain è un tipo di DLT in cui le transazioni sono registrate con una firma crittografica. La blockchain memorizza i dati in blocchi che formano una catena: ogni blocco è chiuso da un tipo di firma crittografica chiamata "hash"; il blocco successivo inizia con lo stesso "hash". In questo modo si verifica che le informazioni crittografate non siano state manipolate e che non possano essere alterate. Ulteriori esigenze dei clienti finali, ovvero la facilità di accesso, l'universalità e la privacy, hanno un'implicazione sul successivo livello di progettazione di una CBDC.

Come e a chi concedere l'accesso: basato su token o su account

Una volta scelta l'architettura e l'infrastruttura di un sistema CBDC, la questione successiva, rappresentata dal terzo livello della piramide, è in che modo e a chi garantire l'accesso. L'accessibilità è una delle caratteristiche principali di una valuta virtuale. Le due principali differenze risiedono nella struttura dei dati sottostanti e nel processo di autenticazione e trasferimento dei fondi. Anche in questo caso, le opzioni attraverso le quali un consumatore può accedere alle proprie valute digitali della Banca Centrale sono due⁴⁸⁹:

- Modello Account-based: “I am therefore I own” (“Io sono, dunque possiedo”). Questo primo approccio segue il modello convenzionale di conto corrente, legando la proprietà ad un'identità (vedi Figura 50, lato sinistro). Ciò permette a chiunque di poter verificare la titolarità del conto. Questo schema presuppone che la rivendicazione del bene sia strettamente collegata a un'identità certificata, rappresentando i crediti all'interno di un database che registra il valore insieme a un riferimento all'identità. Questo tipo di accessibilità assomiglia ad un conto corrente bancario e ai sistemi attualmente utilizzati per i pagamenti digitali. Secondo questo modello, per effettuare una transazione è necessario dimostrare la propria identità, come avviene oggi, attraverso una password personale e/o

⁴⁸⁹ Fonte: [PWC, "Central Bank Digital Currency - overview", 2020.](#)

un codice OTP (One Time Password). A questo punto, quando si verifica una transazione o avviene un trasferimento di fondi il record viene aggiornato, aumentando o diminuendo la posizione del conto nel database. Nel caso delle CBDC, questo modello account-based presenta alcuni svantaggi. In particolare, la dipendenza da identità "forti" per tutti i titolari di un conto, ovvero la presenza di schemi che associano univocamente ogni individuo a uno e un solo identificatore per l'intero sistema di pagamento. Da un lato, tali schemi possono sollevare problemi di privacy. Dall'altro, possono risultare in un sistema meno inclusivo, ostacolando l'accesso universale (rendendo più difficile l'accessibilità per i non bancarizzati e per le persone che si affidano al contante).

- Modello Token-based: "I know therefore I own" ("Conosco, quindi possiedo"). Secondo questo approccio, la proprietà è collegata a una prova, ottenuta attraverso l'uso di Public Key Cryptography Infrastructure (PKI). Questo sistema (vedi Figura 50, lato destro) prevede che la banca centrale onori una richiesta di credito esclusivamente quando l'utente della CBDC dimostra di essere a conoscenza di un valore criptato (token digitale). Questo secondo sistema, a differenza del precedente, risulterebbe più simile alle caratteristiche del contante; anonimo e universale. Un tale modello mira all'accesso universale, garantendo un'accessibilità più ampia e meno complessa rispetto al modello basato sul conto, riuscendo anche a garantire migliore privacy per l'utente. Infatti, l'accessibilità del modello basato su token fornirebbe un migliore anonimato agli utenti finali. Ottenendo semplicemente una firma digitale, un individuo è in grado di dimostrare il possesso del proprio CBDC (peculiarità che assomiglia molto al possesso di contanti digitali). In ultimo, il token digitale offrirebbe la possibilità per le CBDC di interfacciarsi con i protocolli di comunicazione, ovvero essere la base per i micropagamenti nell'IoT. Tuttavia, d'altro canto, questo approccio può presentare gravi problemi, soprattutto in relazione alla gestione delle chiavi crittografiche da parte degli utenti. Infatti, il rischio più elevato è rappresentato dalla perdita o dalla mancata segretezza della propria chiave privata. In questo caso l'utente, unico responsabile della gestione delle chiavi (soluzione non custodiale), non avrebbe più accesso ai propri fondi, senza possibilità che una terza parte che possa intervenire per ripristinarli. Un altro problema rilevante, data la peculiarità del modello, è la difficoltà che le autorità preposte incontrerebbero nell'applicazione della legge quando cercano di identificare i titolari dei crediti o di seguire i flussi di denaro, proprio come avviene con i contanti o i titoli al portatore. La sfida è rappresentata dalla necessità di progettare nuovi quadri di riferimento conformi alla normativa antiriciclaggio (AML) ed efficaci nella prevenzione del finanziamento del terrorismo (CFT), in grado di identificare il giusto compromesso tra privacy e normativa.

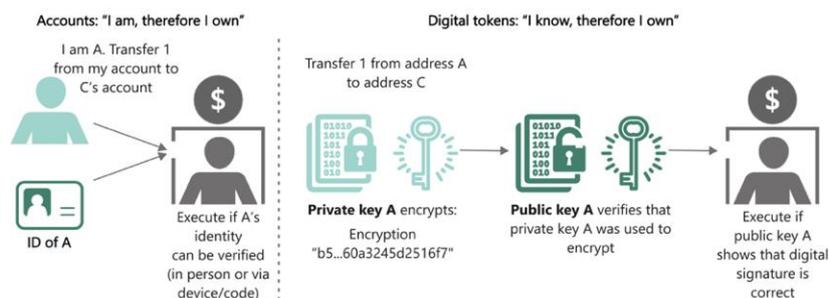


Figura 46: CBDC modelli di accesso. Fonte: [BIS](#). A sinistra un modello account-based, in cui la proprietà è legata a un'identità e le transazioni sono autorizzate tramite l'identificazione. A destra il modello token-based, dove le richieste sono onorate solamente in base alla conoscenza dimostrata, come ad esempio una firma digitale.

Per quanto riguarda la dimensione della privacy, è importante sottolineare che essa non dipende esclusivamente dal modello di accesso adottato (tramite account o token digitali), ma più in generale, a seconda del livello di coinvolgimento degli intermediari e delle informazioni che ricevono, dal quadro tecnico/giuridico che può limitare la raccolta dei dati da parte delle applicazioni front-end e proteggerle efficacemente dalla violazione dei dati. Nell'ambito di una transazione i dati finanziari rivelano dati personali sensibili dei clienti, trasformando la natura stessa dei pagamenti; da semplice scambio di valore a uno scambio di valore e di dati. Pertanto, nella progettazione di una CBDC sono cruciali due aspetti della privacy by default. Il primo è la quantità di informazioni/dati personali reciproci che i partner apprendono nell'eseguire transazioni durante il normale funzionamento del sistema. Il secondo è il rischio di violazioni su larga scala dei dati in possesso del gestore del sistema o degli intermediari (obiettivo primario degli attacchi informatici).

	Account-based	Token-based
Access	KYC/AML practices	Universal
Anonymity	Not anonymous	Different levels of anonymity can be established
Transfer	Centralised	Decentralised
Cash-like	Not	Yes
Custody	Custodian approach	Non-custodian approach

Figura 47: Confronto accesso basato sull'account vs accesso basato sui token. Fonte: [Pwc](#).

Pagamenti transfrontalieri: collegamenti all'ingrosso o al dettaglio

Una volta definita la configurazione di una CBDC e le modalità di accesso per gli utenti, rimane un ultimo grande quesito da chiarire (rappresentato dallo strato sommitale della piramide): se e in che modo una CBDC potrebbe essere utilizzata per effettuare pagamenti transfrontalieri. La domanda di pagamenti internazionali, a basso costo e senza soluzione di continuità, è cresciuta parallelamente all'espansione del commercio elettronico, del turismo e delle rimesse. Lo sviluppo di una CBDC potrebbe rappresentare un'opportunità unica per facilitare questa tipologia di pagamenti, in quanto permetterebbe di ridurre le commissioni di transazione (rappresentate principalmente dalle commissioni sui tassi di cambio). Costi addebitati ai clienti quando effettuano un pagamento in valuta estera con le proprie carte di credito. L'accessibilità a una CBDC per i

residenti rispetto ai non residenti è una scelta progettuale fondamentale, strettamente legata all'architettura generale adottata dalla CBDC. A livello di design progettuale vengono distinte due possibili alternative: interconnessione all'ingrosso o al dettaglio.

Attraverso uno sforzo coordinato nella progettazione, una CBDC potrebbe essere dotata delle stesse opzioni di interconnessione a livello wholesale su cui sono costruiti i sistemi attuali. In questo caso, incorporando questa opzione di fin dall'inizio, una CBDC semplificherebbe i pagamenti transfrontalieri, minimizzando le inefficienze e riducendo le rendite grazie all'accorciamento della catena del valore dei pagamenti. All'interno dell'odierno sistema account-based, un pagamento internazionale è indissolubilmente legato a una transazione in valuta estera e quindi a una operazione di cambio. L'intermediario che elabora l'operazione transfrontaliera può applicare tassi di cambio sfavorevoli e commissioni aggiuntive. Al contrario, consentendo ai consumatori di detenere contemporaneamente più valute digitali estere, le CBDC permetterebbero nuove interconnessioni a livello retail. Qualora i consumatori avessero la possibilità di acquistare divisa estera in anticipo, prima di poterla spendere in un Paese straniero, come avviene attraverso l'utilizzo del contante, permetterebbe di separare il pagamento dalla transazione in valuta estera. Conseguentemente, ciò aprirebbe alla possibilità di interfacciare direttamente i portafogli retail con i mercati di cambio competitivi. È importante notare come la portata di tali interconnessioni retail e la loro progettazione dipendono dal framework di accesso nazionale. Un sistema nazionale di accesso basato su token digitali, sarebbe di default aperto ai residenti stranieri, mentre se fosse basato su un account l'interoperabilità deriverebbe da una scelta progettuale, che potrebbe anche essere coordinata a livello internazionale.

La maggior parte delle banche centrali ha seguito individualmente la propria visione

Il futuro della moneta è digitale e la corsa alle CBDC è già iniziata. Il 2023 si preannuncia già come un anno importante per l'esplorazione delle valute digitali delle banche centrali. Un numero sempre maggiore di banche centrali è attualmente (o sarà presto) impegnato in attività in una qualche forma legate alle CBDC. Ad oggi, una quota pari al 90% delle banche centrali del mondo sta esplorando e portando avanti progetti di valuta digitale⁴⁹⁰. In particolare, sia il Covid-19 che l'emergere delle stablecoin e di altre criptovalute (percepite come un rischio la stabilità finanziaria dalle banche centrali), hanno dato ulteriore slancio al lavoro sulle CBDC, passando a fasi più avanzate nelle principali economie. Alcune di queste, tra cui la Fed degli Stati Uniti, sono ancora in fase esplorativa, mentre per altri sono in corso progetti di sviluppo (Unione Europea) oppure sono già stati avviati progetti pilota (Cina). Nel complesso, i progetti CBDC retail hanno raggiunto livelli di maturità maggiori rispetto ai progetti wholesale. Tuttavia, negli ultimi anni si sono registrati progressi, con una serie di progetti pilota, in quest'ultimo caso d'uso, sempre più motivato da ragioni legate all'efficienza dei pagamenti transfrontalieri.

⁴⁹⁰ Fonte: BIS, "Gaining momentum – results of the 2021 BIS survey on central bank digital currencies", Paper No 125, 2022.

I progetti retail, secondo il PwC CBDC Global Index 2022⁴⁹¹, sono guidati dalle Bahamas con il lancio del Sand Dollar. Emesso dalla Banca centrale come moneta a corso legale, nel 2020, ha reso il paese caraibico la prima economia a lanciare una CBDC. Per quanto riguarda il settore wholesale, il progetto leader è rappresentato dallo sforzo congiunto dell'Autorità monetaria di Hong Kong (HKMA) e della Banca di Thailandia (BoT) per lanciare il progetto mBridge, incentrato sullo sviluppo di un proof-of-concept per consentire i pagamenti transfrontalieri in valuta estera in tempo reale sulla tecnologia DLT. Tra i primi posti si è classificata anche l'Autorità monetaria di Singapore (MAS), con due nuovi progetti di CBDC all'ingrosso per i pagamenti tra valute. Come emerso dal sondaggio pubblicato dal BIS, le banche centrali che attualmente non stanno valutando una CBDC appartengono in genere di giurisdizioni più piccole e/o riferiscono di avere priorità più urgenti. Ciononostante, molte banche centrali continuano a fare affidamento sulla ricerca condotta da organizzazioni internazionali (in particolare la BRI e il FMI)⁴⁹². Ad oggi, nonostante l'elevato livello di attività, la maggior parte delle iniziative CBDC rimane nelle fasi iniziali di sviluppo e in molti casi anche di progettazione. Tuttavia, accanto alle monete digitali emesse da privati, concettualmente simili ma ben distinte, questa forma di moneta pubblica elettronica, CBDC, si pone all'avanguardia dell'innovazione delle banche centrali nello spazio monetario⁴⁹³. La seguente figura mostra gli aggiornamenti sugli sviluppi di una CBDC in 119 Paesi, che rappresentano oltre il 95% del PIL mondiale⁴⁹⁴.

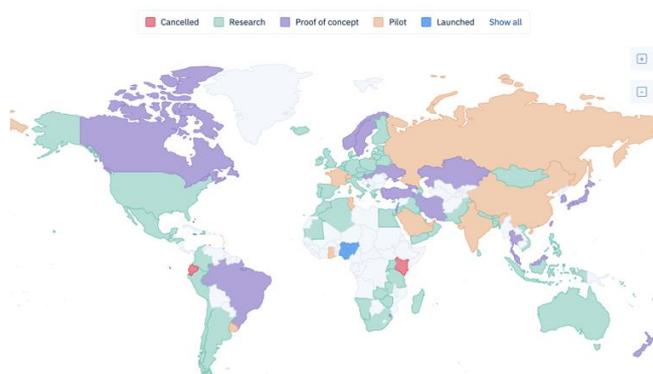


Figura 48: Stato attuale dei progetti di sviluppo (fase di ricerca, proof of concept, programmi pilota o lancio) delle valute digitali delle banche centrali. Fonte: *CBDC tracker*. Al 1° marzo, 65 Paesi sono in fase avanzata di sviluppo e più di venti banche centrali hanno lanciato i loro progetti pilota, tra cui Brasile, Giappone e Russia.

Le banche centrali si sono impegnate in flussi di lavoro relativi alle CBDC con diversi gradi di avanzamento, che vanno dalla ricerca e dall'analisi concettuale fino all'emissione vera e propria. Di seguito vengono riportati alcuni esempi di CBDC nel mondo.

⁴⁹¹ Il PwC CBDC Global Index 2022 analizza e classifica i principali progetti di CBDC retail e wholesale. L'Indice, basato sui dati del BIS, valuta l'attuale stadio di sviluppo dei progetti CBDC tenendo anche conto dell'opinione delle banche centrali e dell'interesse del pubblico. Fonte: PwC, "The race to digital money is on – PwC's 2022 CBDC Global Index shows which central banks are in the lead", 2022.

⁴⁹² Il report presenta i risultati di un sondaggio condotti su 81 banche centrali in merito al loro impegno nel lavoro, motivazioni e intenzioni riguardo all'emissione di una CBDC. Fonte: BIS, "Impending arrival – a sequel to the survey on central bank digital currency", BIS paper n 107, 2020.

⁴⁹³ Fonte: McKinesy, "Central Bank digital currencies: An active role for commercial banks", 2022.

⁴⁹⁴ Fonte: Atlantic Council, "Snapshot: Which countries have made the most progress on CBDCs so far in 2023", 2023.

USA: La FED è disposta a fare da second mover sulla CBDC

Gli Stati Uniti, il monopolista in carica, hanno mostrato uno scarso incentivo ad essere il leader nella corsa alle valute digitali di banca centrale.

Lo sviluppo di una CBDC condurrà le banche centrali in un territorio completamente inesplorato, a fronte di investimenti considerevoli e senza un ampio margine di recupero dello *status quo*, soprattutto per le divise forti e di riserva come il dollaro americano e l'euro. Questo accade all'interno di uno scenario in cui la Cina ha divulgato pochi dettagli sul proprio progetto di CBDC, ma che potrebbe rappresentare uno strumento fondamentale nella geopolitica per tutto il prossimo decennio. Pertanto, non deve sorprendere la riluttanza della Federal Reserve (FED) nello svelare il proprio progetto di valuta digitale di banca centrale, restando in attesa di imparare dalle esperienze di altre banche centrali o delle stable coin, poiché gli altri Paesi hanno meno da perdere sul loro posizionamento internazionale (e forse molto di più da guadagnare). Probabilmente la FED, consapevole del fatto che le basi dell'economia mondiale e dei mercati finanziari non cambiano da un giorno all'altro, sta giocando d'attesa, lasciando che gli altri Paesi sperimentino per primi ed eventualmente cercando di fare da second mover.

Tuttavia, ora lo scenario sembra essere cambiato. Il 9 marzo 2022, l'amministrazione del Presidente Biden ha firmato un decreto esecutivo, che delinea un nuovo approccio a tutto campo per la regolamentazione e l'utilizzo degli asset digitali e della tecnologia blockchain. Il decreto è ampiamente favorevole agli asset digitali, nonostante i timori che potesse trattarsi di una stretta o di messa al bando delle criptovalute⁴⁹⁵. Con questa scelta gli Stati Uniti riconoscono i contributi positivi del nuovo mondo delle criptovalute, lanciando un invito alle agenzie e autorità federali competenti alla ricerca, valutazione e l'approfondimento per "garantire uno sviluppo responsabile degli asset digitali"⁴⁹⁶. L'Executive Order si concentra su sei priorità chiave⁴⁹⁷:

- (1) protezione dei consumatori e degli investitori;
- (2) stabilità finanziaria;
- (3) finanza illecita;
- (4) leadership degli Stati Uniti nel sistema finanziario globale e competitività economica;
- (5) Inclusione finanziaria;
- (6) innovazione responsabile;

Pur non contenendo alcuna raccomandazione politica concreta, il decreto esecutivo rivela diverse prese di posizione degne di nota e in qualche modo sorprendenti, da parte dell'amministrazione americana. Tra queste una chiara posizione nei confronti della ricerca e dello sviluppo di un potenziale dollaro digitale, definito come priorità di "massima urgenza"⁴⁹⁸. Non è un caso se il presidente americano, tramite quest'ordine esecutivo, ha colto l'occasione per sollecitare le stesse agenzie federali a studiare una valuta digitale di banca centrale, nel

⁴⁹⁵ Fonte: [Ledger Insights, "Biden to sign digital assets executive order today", 2022.](#)

⁴⁹⁶ Fonte: [Reuters, "Biden administration targets crypto enforcement, digital asset rules", 2022.](#)

⁴⁹⁷ Fonte: [Pwc, "Five key points on the Biden Administration's Executive Order on digital assets", 2022.](#)

⁴⁹⁸ Fonte: [The White House, "Executive Order on Ensuring Responsible Development of Digital Assets", 2022](#)

tentativo di recuperare il tempo perso prima che sia troppo tardi (se già non lo è). Ciò avviene mentre la Cina ha guidato la corsa alle CBDC, con lo yuan digitale messo in campo in occasione delle Olimpiadi invernali dello scorso anno, e il cosiddetto "crypto winter"⁴⁹⁹ che ha avuto un effetto profondo sul mercato delle criptovalute a inizio 2022. Di fronte a questo scenario la Fed appare, infatti, in netto ritardo rispetto alle altre banche centrali, che hanno accelerato la strada verso lo sviluppo di una CBDC. Forse alla base vi era la presunzione che l'economia globale incentrata sul dollaro statunitense si sarebbe replicata naturalmente nella galassia degli asset digitali per iniziativa degli attori privati. Nonostante l'intervento di Biden non c'è dubbio che gli USA rischiano di arrivare tardi alla prova della digitalizzazione, mettendo sotto pressione il domino del dollaro⁵⁰⁰. L'ordine esecutivo si concentra sul sostegno all'innovazione e alla competitività economica nei settori degli asset digitali e della tecnologia sottostante (la blockchain). Cercando di sfruttarne i vantaggi gli Stati Uniti vedono l'opportunità di rafforzare la propria posizione nella finanza e nella tecnologia globali. La presidenza americana non ha ancora preso una decisione in merito al lancio di una propria valuta digitale, Tuttavia, ha dichiarato che le agenzie governative statunitensi devono raddoppiare l'impegno, esprimendo anche la necessità di adottare un approccio equilibrato, mitigando i rischi per la protezione dei consumatori, la stabilità finanziaria, la sicurezza nazionale e l'ambiente. Il Dipartimento del Tesoro guiderà un gruppo di agenzie governative che prenderà in considerazione una CBDC. Per portare avanti queste priorità chiave, l'ordine esecutivo di Biden richiede, in tempistiche ristrette, una serie di relazioni, studi e piani, incaricando la Federal Reserve di studiare una valuta digitale della banca centrale degli Stati Uniti, esplorando i requisiti tecnologici necessari per i pagamenti transfrontalieri e l'interoperabilità. Altre agenzie governative, tra cui il Dipartimento del Tesoro (Treasury), sono state incaricate di redigere una relazione sul futuro della moneta e i potenziali impatti di un dollaro digitale.

Già nel gennaio 2022, nonostante non tutti i governatori della Federal Reserve si sono dimostrati favorevoli all'idea prendendo posizioni a favore e contro la necessità di una CBDC⁵⁰¹, nell'ambito di una consultazione pubblica, la Fed ha pubblicato un documento sul dollaro digitale⁵⁰². In questo documento, che rappresenta il primo passo di una consultazione pubblica tra la banca centrale americana e gli stakeholders, viene dichiarato che "La Federal Reserve non intende procedere all'emissione di un CBDC senza un chiaro sostegno da parte del potere esecutivo e del Congresso, idealmente sotto forma di una specifica legge di autorizzazione". Il tanto atteso rapporto è stato più un esercizio come base di ricerca di input da parte del pubblico che una presa di posizione. Il documento non fa molte raccomandazioni specifiche, ma una delle poche posizioni assunte è stata

⁴⁹⁹ Nel mondo delle criptovalute l'espressione "crypto winter" significa che un periodo prolungato di difficoltà, di debolezza dei prezzi, potrebbe insediarsi sul mercato delle criptovalute. Nel 2022 il "crypto winter" è stato innescato dall'impennata dell'inflazione statunitense, spingendo la Federal Reserve ad aumentare aggressivamente i tassi di interesse. In risposta, gli investitori hanno iniziato a vendere risk asset, come criptovalute e azioni, provocandone il crollo dei prezzi. Nel maggio dello stesso anno è avvenuto il crollo della criptovaluta Terra Luna, seguito pochi mesi dopo, a causa di problemi di liquidità e una cattiva gestione, dalla bancarotta del crypto exchange FTX. Fonte: [Forbes, "What is crypto winter?", 2023.](#)

⁵⁰⁰ Fonte: [ilsole24ore, "Biden non respinge le crypto \(e spinge sul dollaro digitale\). Troppo tardi?", 2022.](#)

⁵⁰¹ Fonte: [Ledger Insight, "Digital Dollar Project responds to Biden's Executive Order", 2022.](#)

⁵⁰² Fonte: [BOARD OF GOVERNORS OF THE FEDERAL RESERVE SYSTEM, "Money and Payments: THE U.S. Dollar in the age of Digital Transformation", 2022.](#)

quella di delineare i pro e i contro di un potenziale dollaro digitale. La CBDC statunitense sarà la forma digitale o elettronica del dollaro USA emessa dalla Federal Reserve. Questa forma di moneta digitale fiat sarà simile alle criptovalute. La differenza fondamentale è che la CBDC avrà corso legale e sarà sostenuta e regolata dalla FED. Una futura CBDC americana, definita come una passività digitale della banca centrale, fungerà da complemento alle attuali forme di denaro, come ad esempio il contante fisico, ampiamente disponibile per individui e imprese, ma potrebbe anche essere utilizzata come mezzo per eseguire transazioni transfrontaliere istantanee e senza soluzione di continuità⁵⁰³. Le motivazioni principali prese in considerazione dalla FED alla base di un potenziale sviluppo di un dollaro digitale sono: (i) la diminuzione dell'uso del contante negli Stati Uniti (passato dal 31% al 20% dei pagamenti negli ultimi cinque anni)⁵⁰⁴. Quindi, anche se una CBDC potrebbe non essere necessaria al momento, la banca centrale non vuole trovarsi preparata in ottica futura; (ii) il rischio per la stabilità finanziaria, rappresentato dalle stablecoin. Con il dominio del mercato delle Stablecoin firms, si teme la frammentazione dei pagamenti. Un potenziale CBDC potrebbe garantire l'interoperabilità tra i sistemi di pagamento privati; infine, (iii) c'è la dimensione internazionale. L'emissione di una CBDC europea, cinese e da parte di altri Stati potrebbe avere un impatto sul ruolo dominante del dollaro americano a livello internazionale. In merito al lancio di una CBDC statunitense per contribuire a preservare il ruolo internazionale del dollaro, L. Brainard, vicegovernatrice della Fed, ha dichiarato "Non credo che possiamo dare per scontato lo status globale del dollaro", aggiungendo, "in un mondo in cui altre giurisdizioni passano all'emissione di proprie valute digitali, è importante pensare se gli Stati Uniti continuerebbero ad avere lo stesso tipo di dominio senza emettere anch'essi. È possibile, ma è una domanda molto importante"⁵⁰⁵.

Prima di lanciare una CBDC statunitense, qualora venisse creata, la Fed deve accertarsi che, per servire al meglio le esigenze degli Stati Uniti, si tratti di un asset digitale sicuro e accessibile al pubblico. Cioè che non presenti rischi di credito e di liquidità, protetto dalla privacy, intermediato, ampiamente trasferibile e con identità verificata⁵⁰⁶. Più precisamente:

- La protezione della privacy: implica la salvaguardia dei diritti alla privacy dei consumatori, in equilibrio con la trasparenza necessaria impedire le attività criminali.
- Intermediato: poiché il Federal Reserve Act non autorizza conti diretti della Fed per i privati. Tali conti rappresenterebbero un'espansione significativa del ruolo della Federal Reserve nel sistema finanziario e nell'economia. Il modello intermediato significa che la Fed consentirà la gestione delle disponibilità e il pagamento del CBDC attraverso portafogli e conti digitali offerti dal settore privato, comprese le banche commerciali e fornitori di servizi finanziari non bancari regolamentati.

⁵⁰³ Fonte: [Investopedia](#), "What Will a U.S. Central Bank Digital Currency look like?", 2023.

⁵⁰⁴ Fonte: [U.S. Department of the Treasury](#), "Report: The Future of Money and Payments", 2022.

⁵⁰⁵ Fonte: [Ledger Insights](#), "Congressional CBDC hearing: Republicans ask if digital dollar requires legislation". 2022.

⁵⁰⁶ Fonte: : [BOARD OF GOVERNORS OF THE FEDERAL RESERVE SYSTEM](#), "Money and Payments: THE U.S. Dollar in the age of Digital Transformation", 2022.

- Trasferibile: significa che per funzionare da mezzo di pagamento, una CBDC, deve essere ampiamente accessibile e facilmente trasferibile tra i clienti statunitensi, a prescindere dagli intermediari utilizzati, rendendo i pagamenti più efficienti.
- Identità verificata: mira a prevenire il riciclaggio di denaro e il finanziamento del terrorismo, affidando la responsabilità agli intermediari di verificare l'identità della persona che adotta la CBDC (come accade attualmente con le banche commerciali e altri istituti finanziari).

Nel settembre 2022 sono stati pubblicati diversi rapporti, tra cui “il futuro della moneta e dei pagamenti”⁵⁰⁷ del dipartimento del tesoro, che hanno approfondito i temi della protezione dei consumatori e degli investitori, della finanza illecita e della mitigazione del rischio ambientale, dei principi di progettazione di un CBDC statunitense e della leadership degli Stati Uniti nella tecnologia degli asset digitali. Questo report esamina alcune scelte progettuali e caratteristiche che una CBDC dovrebbe possedere. Gli Stati Uniti stanno valutando la possibilità di lanciare una CBDC sia per applicazioni wholesale, destinata a transazioni finanziarie di grande valore tra banche e ad altre istituzioni finanziarie, che retail, concepita per transazioni di basso valore come un'alternativa ai pagamenti in contanti, carte di credito o di debito per imprese e famiglie. Un argomento di dibattito fondamentale è se la CBDC pagherà degli interessi. In particolare, il pagamento di interessi potrebbe incoraggiarne l'adozione in fase iniziale, ma in periodi di stress potrebbe generare dei flussi destabilizzanti che minerebbero la stabilità finanziaria. Come sistema di pagamento, la CBDC potrebbe essere progettata per supportare il regolamento istantaneo, consentendo ulteriori funzionalità della moneta, come ad esempio facilitare l'uso della programmabilità delle transazioni oppure per i micropagamenti. Inoltre, dovrebbe essere progettato per interoperare con i CBDC stranieri per sostenere e migliorare i pagamenti transfrontalieri. In termini di infrastruttura tecnologica sottostante, la CBDC statunitense, per entrambi i casi d'uso, potrebbe funzionare su sistemi di pagamento centralizzati o su tecnologie DLT per l'elaborazione dei pagamenti. Il trasferimento delle CBDC, poiché rappresentano una passività della banca centrale, sarà gestito con un sistema amministrato dalla Fed. L'avvio, l'elaborazione e l'esecuzione del pagamento avverrà con DLT all'interno di una rete di intermediari specializzati. L'accesso alla rete DLT potrebbe essere sia “permissioned”, ovvero la rete di nodi è costituita da entità pre-approve che verificano o eseguono le transazioni, sia “permissionless”, in cui qualsiasi entità dotata della tecnologia e delle capacità necessarie potrebbe agire come nodo. Tuttavia, è improbabile che quest'ultima modalità di accesso possa essere adottata dalla banca centrale, perché un sistema di governance distribuita comporterebbe ulteriori rischi per una CBDC. Inoltre, la progettazione del ledger dei CBDC potrebbe avere implicazioni significative per la privacy degli utenti, la cybersicurezza e i rischi di finanziamento illecito. Escludendo l'architettura diretta, cioè una CBDC a un solo livello (single-tiered), perché rappresenterebbe un'espansione significativa delle funzioni della Fed, un modello più fattibile negli Stati Uniti per una CBDC sarebbe un sistema a due livelli (two-tier), in cui gli intermediari (potenzialmente banche o intermediari finanziari non bancari) si occupano dei pagamenti e li gestiscono mentre la banca centrale registra i saldi dei conti. Questo modello è in linea con quello che la maggior parte delle giurisdizioni a livello globale

⁵⁰⁷ Fonte: U.S. Department of the Treasury, “Report: The Future of Money and Payments”, 2022.

sta prendendo in considerazione. In base a questo modello, la Federal Reserve emetterebbe e riscatterebbe i CBDC. La distribuzione e i servizi di pagamento sarebbero gestiti dagli intermediari e da altri operatori del settore privato (in modo analogo a come viene attualmente distribuita la moneta cartacea attraverso le banche commerciali). Gli intermediari, oltre alla gestione dei pagamenti e all'assistenza clienti, sarebbero responsabili anche di tutti gli obblighi in materia di antiriciclaggio, di lotta al finanziamento del terrorismo e della due diligence. Sia le banche che gli intermediari finanziari non bancari potrebbero supportare un CBDC all'ingrosso, per cui potrebbero essere previsti limiti di detenzione. I consumatori potrebbero detenere CBDC retail in portafogli digitali, consentendo agli utenti di convertire i CBDC in moneta di banca commerciale o di detenere CBDC insieme ad altre attività digitali (promuovendo la convenienza e la flessibilità). I portafogli potrebbero fornire anche servizi di verifica della disponibilità e dei pagamenti. Questo tipo di intermediazione potrebbe anche promuovere una maggiore inclusione finanziaria e equità, consentendo attraverso la fornitura di wallet digitali una più ampia possibilità di accesso alle persone non bancarizzate e sottobancarizzate.

Oltre agli sviluppi guidati dal governo americano, ci sono anche numerosi progetti del settore privato che stanno esplorando diversi modelli di dollaro digitale. Un ruolo peculiare è quello del Digital Dollar Project. Il Digital Dollar Project è un'iniziativa privata, nata nel gennaio 2020, da una partnership tra Accenture e la Digital Dollar Foundation, co-fondata da J. Christopher Giancarlo (ex presidente della Commodity Futures Trading Commission statunitense) per far progredire l'esplorazione di una moneta digitale della Banca Centrale degli Stati Uniti⁵⁰⁸. L'obiettivo del progetto non è quello di introdurre una stablecoin sostenuta dal dollaro USA, ma di incoraggiare la ricerca e il dibattito pubblico, convocando leader e attori del settore privato, sui potenziali vantaggi e svantaggi di un dollaro digitale e proporre possibili modelli per sostenere il settore pubblico durante la valutazione dell'adozione di una CBDC. Il progetto ha anche pubblicato un white paper⁵⁰⁹ in cui ha sviluppato un quadro di riferimento con i potenziali step pratici, tra cui le caratteristiche principali e gli aspetti fondamentali da considerare quando si progetta una CBDC. Nel 2021, Accenture ha accettato di finanziare l'organizzazione no-profit statunitense Digital Dollar Project per il lancio di cinque progetti pilota per testare i potenziali utilizzi di una CBDC statunitense, segnando il primo sforzo di questo tipo negli Stati Uniti. L'obiettivo di questo programma è di generare dati che possano aiutare i politici americani a sviluppare un dollaro digitale⁵¹⁰.

Nel frattempo, anche le singole banche della Federal Reserve stanno collaborando con differenti stakeholder per le loro ricerche sul dollaro digitale. La Federal Reserve di New York sta collaborando con l'Innovation Hub della Banca dei Regolamenti Internazionali (BIS) e con una partnership strategica per il New York Innovation Center (NYIC), per individuare le tendenze critiche e le tecnologie finanziarie rilevanti per le banche centrali⁵¹¹. Nel novembre 2022, la Federal Reserve di New York ha annunciato di star sviluppando una

⁵⁰⁸ Fonte: [Accenture, newsroom](#).

⁵⁰⁹ Fonte: [Digital Dollar Foundation, "The Digital Dollar Project Exploring a U.S. CBDC", 2020](#).

⁵¹⁰ Fonte: [Reuters, "Digital Dollar Project to launch five U.S. central bank digital currency pilots", 2021](#).

⁵¹¹ Fonte: [Ledger Insights, "Boston Fed, MIT complete digital dollar Project Hamilton", 2022](#).

CBDC "all'ingrosso", progettata per accelerare i trasferimenti tra le banche di tutto il mondo. In un successivo white paper sul progetto - denominato Project Cedar⁵¹² - la Fed di New York ha dichiarato di aver già completato la prima fase di test per l'applicazione all'ingrosso di una CBDC, pubblicato i risultati per un regolamento FX e di aver dimostrato che le transazioni valutarie internazionali possono essere effettuate in modo rapido e sicuro attraverso la tecnologia blockchain⁵¹³. È noto che anche La Federal Reserve Bank di Boston ha annunciato la conclusione del "Project Hamilton". Un progetto pluriennale di ricerca, avviato nel 2020, sul CBDC retail in collaborazione con il Massachusetts Institute of Technology (MIT) che ha esaminato la fattibilità tecnica per lo sviluppo di ipotetico dollaro digitale⁵¹⁴. Il lavoro condotto dal MIT e dalla Fed di Boston esplora sia il CBDC basato sui token che quello basato sui conti. Il Progetto Hamilton, basato sull'esperienza della Digital Currency Initiative (DCI) del MIT Media Lab, ha scartato la tecnologia blockchain per l'emissione di un dollaro digitale retail a causa dei problemi di velocità. Nel documento tecnico confermano che si tratta non di un sistema completo, ma di una prova di proof of concept. Il Progetto Hamilton è un sistema di elaborazione dei pagamenti, ad alte prestazioni, progettato per le valute digitali delle banche centrali. Il sistema ha dimostrato la fattibilità tecnica di un sistema che risolve i pagamenti su una scala simile a una economia grande come gli Stati Uniti e del dollaro USA, una valuta globale ampiamente utilizzata. Il sistema è in grado di gestire più di centomila pagamenti al secondo e ogni transazione deve essere completata in meno di cinque secondi⁵¹⁵. L'altra sfida del progetto è quella di essere il più simile al concetto di "contante digitale". Ciò significa la libertà per gli utenti di usare come mezzo di pagamento il CBDC senza affidarsi a intermediari come banche o società di carte di credito, ponendo l'enfasi sulla privacy come argomento di ricerca. Nonostante tutti questi sforzi degli Stati Uniti per recuperare il ritardo nella "corsa allo spazio" delle CBDC, la questione ha diviso il Congresso sulla necessità e sulle motivazioni di un dollaro digitale della banca centrale e acceso un dibattito molto forte sull'argomento. Diversi membri del Congresso hanno espresso riserve sul dollaro digitale. Alcuni senatori repubblicani ritengono che l'innovazione dei pagamenti debba essere lasciata al settore privato, sollevando il problema della privacy relativo alla moneta digitale e chiedendo lo stop allo sviluppo di una CBDC⁵¹⁶. Altri rappresentanti democratici si sono concentrati sullo status internazionale del dollaro statunitense e la possibilità che un CBDC permetta o meno l'inclusione dei non bancari e dei non bancarizzati. Il presidente della Federal Reserve, Jerome Powell, nel corso di una recente audizione al Congresso Americano, interrogato sui progressi, su quali decisioni e aspetti di una potenziale architettura di un dollaro digitale retail ha risposto "non siamo nella fase di prendere decisioni reali", aggiungendo "non abbiamo ancora deciso se si tratta di qualcosa di cui il sistema finanziario o il Paese hanno bisogno", osservando infine che la valutazione di un CBDC è ancora lontana anni⁵¹⁷.

⁵¹² Fonte: [Federal Reserve of New York, "Project Cedar: improving Cross-border payments with blockchain technology".2022.](#)

⁵¹³ Fonte: [Atlantic Council, "it's official: The United States is developing a bank-to-bank digital currency",2022.](#)

⁵¹⁴ Fonte: [MIT, "Project Hamilton – building a hypothetical central bank digital currency",2020.](#)

⁵¹⁵ Fonte: [Forbes, "Project Hamilton on the report published by the Boston Fed and MIT".2022.](#)

⁵¹⁶ Fonte: [Yahoo Finance, "US Senator Ted Cruz Proposes CBDC Ban Amid Growing Republican Pushback", 2023.](#)

⁵¹⁷ Fonte: [Ledger Insights, "Wholesale Digital Dollar CBDC congressional approval", 2023.](#)

Bank of England: il Regno Unito guarda al futuro per la "sterlina digitale"

Il Regno Unito sta portando avanti il progetto di creare una valuta digitale di banca centrale emessa dalla Banca d'Inghilterra, con l'obiettivo di affrontare alcune delle sfide poste dalle criptovalute, che gli osservatori del mercato hanno soprannominato "Britcoin"⁵¹⁸. Nel marzo 2020 la Banca d'Inghilterra (BoE) ha pubblicato un documento di discussione sul CBDC,⁵¹⁹ in cui ha elaborato le opportunità, le sfide e il potenziale design di un CBDC. Nel 2021 ha fatto seguito un altro documento incentrato sul futuro della moneta, comprese le Stablecoin⁵²⁰. Tuttavia, i diversi aspetti fondamentali e i dettagli principali devono ancora essere definiti, insieme alla discussione sull'introduzione della CBDC stessa. Il lancio di una sterlina digitale rappresenta un grande progetto di infrastruttura pubblica e per questo motivo è necessaria una preparazione anticipata. Nel complesso, la BoE indica enormi vantaggi per l'economia e la società. Ad esempio, la sterlina digitale consentirebbe di effettuare micropagamenti, programmable money, ecc. Ma più che rispondere a una particolare esigenza dei consumatori o a un fallimento del mercato, la Banca sottolinea che "si tratta di aprire una nuova frontiera per migliorare i pagamenti e il modo in cui il denaro viene utilizzato", ha dichiarato il Vicegovernatore per la Stabilità Finanziaria Sir J. Cunliffe⁵²¹. Tuttavia, qualsiasi CBDC non dovrebbe interferire con la capacità della banca centrale di gestire la politica monetaria e garantire la stabilità finanziaria. Le seguenti figure mostrano le opportunità che la BoE vede nell'introduzione di un CBDC e i principi che dovrebbero guidare la sua progettazione.

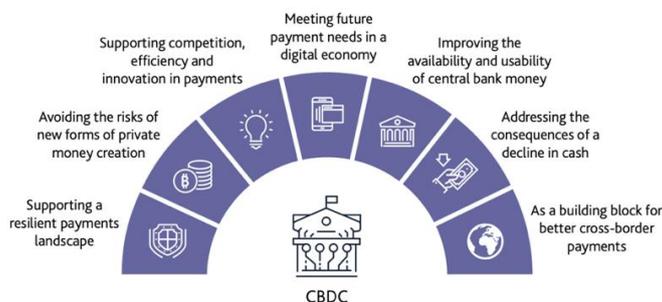


Figura 49: Opportunità per la CBDC di sostenere la stabilità monetaria e finanziaria. Fonte: [Bank of England](#)

⁵¹⁸ Fonte: Reuters, "[Bank of England's Bailey says there might be a case for digital currency](#)", 2021.

⁵¹⁹ Fonte: [Bank of England, "Central Bank Digital Currency Opportunities, challenges and design", Discussion Paper, 2020.](#)

⁵²⁰ Fonte: [Bank of England, "New forms of digital money", Discussion Paper, 2021.](#)

⁵²¹ Fonte: [Ledger Insight, "Bank of England says a digital pound more likely than not", 2023.](#)

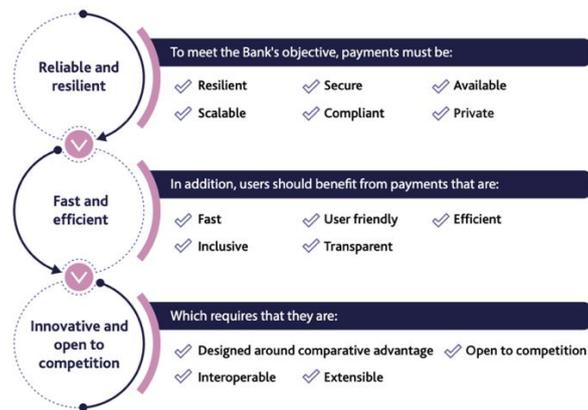


Figura 50: Principi di progettazione della CBDC per i pagamenti retail e della piattaforma di pagamento. Fonte: [Bank of England](#)

Nell'aprile 2021, la Banca d'Inghilterra ha annunciato un'imminente collaborazione con il Ministero del Tesoro per lanciare una task force CBDC al fine di esplorare le questioni di politica pubblica e di esaminare più da vicino la fattibilità di una sterlina digitale. Nell'ambito di questa task force sono stati creati anche gruppi di lavoro CBDC, come il Technology Engagement Forum (TEF), per raccogliere input e favorire il dialogo, condividendo due potenziali modelli di sterlina digitale⁵²². Sebbene questi progetti indichino il vivo interesse della Bank of England per la valuta digitale di banca centrale, la cui attenzione è rivolta soprattutto al caso retail piuttosto che a quello wholesale, ha ripetutamente sottolineato che non è stata presa alcuna decisione in merito all'introduzione di un CBDC nel Regno Unito. Nel marzo del 2022 la Banca d'Inghilterra (BoE) ha annunciato un progetto di ricerca di dodici mesi in collaborazione con la Digital Currency Initiative (DCI) del Massachusetts Institute of Technology (MIT) sulle valute digitali delle banche centrali (CBDC)⁵²³. In termini di tempistiche il lavoro del CBDC sta ora passando dalla prima fase di ricerca ed esplorazione, terminata nel 2022 con la pubblicazione di una serie di documenti di discussione sulla CBDC retail, alla seconda fase di progettazione. Quest'ultima prevede la valutazione della fattibilità e lo sviluppo di un progetto tecnico dettagliato per la sua attuazione. Il duplice obiettivo di questa fase di lavoro, in stretto coinvolgimento col pubblico e con le imprese, porterà allo sviluppo un'architettura tecnica, operativa e legale dettagliata per una sterlina digitale e alla realizzazione di esperimenti e proof of concept. Al termine di questa fase, che dovrebbe durare fino 2025/26, la Banca Centrale e il Governo decideranno se procedere o meno con l'implementazione della CBDC. I lavori per la fase finale di costruzione, con inizio non prima del 2025, comporteranno lo sviluppo di prototipi e test pilota. In caso di successo, la sterlina digitale sarà lanciata potenzialmente entro la fine di questo decennio⁵²⁴.

Allo stato attuale "la Banca d'Inghilterra e il Ministero del Tesoro ritengono probabile che in futuro sarà necessaria [una CBDC]", aggiungendo che "è troppo presto per decidere se introdurre la sterlina digitale"⁵²⁵.

⁵²² Fonte: [Atlancitouncil,2023](#).

⁵²³ Nello stesso periodo anche la Bank of Canada (BoC) e la Federal Reserve Bank of Boston hanno avviato progetti simili di CBDC con il DCI del MIT Media Lab. Fonte: [Ledgerinsights, "bank of England, MIT to collaborate on CBDC", 2022](#).

⁵²⁴ Fonte: [Ledger Insight, "UK's Treasury, central bank open consultation on digital pound CBDC", 2023](#).

⁵²⁵ Fonte: [Bank of England and HM Treasury, "The digital pound: a new form of money for households and businesses?", Consultation Paper,2023](#).

Dato che il Regno Unito dispone di solidi sistemi di pagamento che consentono di effettuare trasferimenti bancari in tempo reale, le motivazioni in merito alla necessità di una “BritCoin” sono meno ovvie. Il governo inglese sta esplorando la possibilità di una sterlina digitale perché la moneta e i pagamenti stanno cambiando. Un fattore determinante che renderà necessaria l’emissione di una CBDC sarà l’evoluzione del panorama nei prossimi anni. In particolare, l’emergere di nuove forme di moneta digitale privata e l’interazione con le forme di moneta e di pagamento esistenti. Inoltre, saranno importanti anche gli sviluppi internazionali nella fornitura di CBDC da parte di altri Paesi e il loro potenziale impatto sul Regno Unito a livello nazionale e come leader globale della finanza. Il Discussion paper afferma che due fattori chiave sono alla base di queste conclusioni:

- Sostenere l'accesso alla moneta della banca centrale: la moneta di banca centrale è alla base della fiducia e della sicurezza del sistema monetario, attualmente, garantito dall'uso delle banconote e dei conti bancari di deposito. Tuttavia, il rapido declino dell'uso del contante, l'aumento dei pagamenti elettronici e la possibilità per le Big Tech di emettere le proprie forme private di moneta digitale rappresentano una minaccia per tutto questo. La sterlina digitale potrebbe continuare a fornire un'ancora priva di rischi.
- Promuovere l'innovazione, la scelta e l'efficienza nei pagamenti: la tecnologia e la crescente digitalizzazione continuano a trasformare i vari sistemi di pagamento. L'introduzione di una sterlina digitale potrebbe promuovere l'interoperabilità, l'efficienza e la concorrenza nel mercato, fungendo da “ponte” tra le piattaforme digitali e i sistemi di pagamento.

Oltre a queste duplici considerazioni, la Banca e il Tesoro citano una serie di ulteriori potenziali vantaggi di una sterlina digitale. Tra questi vi sono pagamenti transfrontalieri più economici ed efficienti, una maggiore resilienza del sistema dei pagamenti e una maggiore inclusione finanziaria.

La sterlina digitale sarebbe una Central Bank Digital Currency (CBDC), ovvero una forma elettronica di moneta della banca centrale che potrebbe essere utilizzata da famiglie e imprese per effettuare pagamenti e immagazzinare valore, emessa dalla banca centrale, la Bank of England. Il “Britcoin”, denominato in sterline, si affiancherebbe al contante, senza sostituirlo: rappresenterebbe una controparte digitale delle banconote e monete.

La Banca ha prodotto un modello concettuale illustrativo che fornisce una rappresentazione di alto livello di un possibile ecosistema per l’erogazione della sterlina digitale, concepito come un "modello di piattaforma" di pagamento (come originariamente previsto nel *Discussion Paper* pubblicato dalla BofE nel marzo del 2020⁵²⁶). Il modello proposto è per lo sviluppo di una “CBDC retail”, pensata per i pagamenti quotidiani di famiglie e imprese, in contrapposizione a una "CBDC wholesale", destinata al regolamento di pagamenti di alto valore tra imprese finanziarie. La soluzione proposta non rappresenta un'architettura CBDC definitiva, ma piuttosto un modello illustrativo che riflette un possibile approccio alla progettazione di una CBDC britannica. Base per ulteriori discussioni ed esplorazioni delle opportunità e delle sfide presentate dall’emissione della sterlina digitale per i pagamenti, la stabilità monetaria e finanziaria e per l’economia in generale.

⁵²⁶ Fonte: Bank of England, “Discussion Paper Central Bank Digital Currency: Opportunities, challenges and design”, 2020.

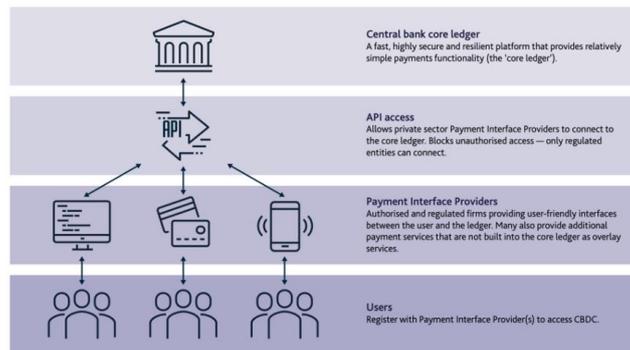


Figura 51: "Platform model" per la sterlina digitale. Fonte: *Bank of England*.

L'ecosistema CBDC, frutto di un partenariato pubblico-privato, sarà composto da una serie di attori e attività diverse. Alcune attività e componenti sarebbero gestite dalla Banca, mentre altre sarebbero affidate a terze parti. Il Platform Model comprende un core ledger e un livello API (Application Programming Interface), al quale i Payment Interface Provider (PIP) e gli External Service Interface Provider (ESIP) possono collegarsi per fornire servizi agli utenti delle CBDC. L'elemento chiave, dal punto di vista tecnologico, al centro di questa architettura "a strati", sarebbe l'infrastruttura pubblica di base per l'emissione della CBDC: il core ledger. Si tratterebbe di una piattaforma veloce, altamente sicura e resiliente gestita dalla Banca d'Inghilterra attraverso la quale sarebbe in grado di offrire le funzionalità minime necessarie per i pagamenti in sterlina digitale (la BoE registrerebbe in modo anonimo le disponibilità e i trasferimenti di CBDC). Tramite un'interfaccia standardizzata API, le imprese del settore privato, banche o imprese non bancarie autorizzate, potrebbero accedere alla piattaforma per inviare in modo sicuro le istruzioni di pagamento e richiedere gli aggiornamenti del core ledger. Il settore pubblico, dunque, offrirebbe l'infrastruttura per sostenere l'innovazione del settore privato. Quest'ultimo fornirebbe l'interfaccia (applicazione mobile o web) tra l'infrastruttura centrale della Banca e gli utenti finali. Le imprese del settore privato si occuperebbero di tutte le interazioni dirette con gli utenti, compresa la gestione delle informazioni dei clienti (come l'attuale sistema bancario), dell'avvio dei pagamenti e della gestione dei conti CBDC. Inoltre, sarebbero in grado di offrire servizi di "overlay" che estenderebbero le funzionalità della CBDC, sviluppando l'intera gamma di tipi di pagamento (come pagamenti Online, PoS e offline). La sterlina digitale sarebbe l'asset di regolamento per tali servizi, offrendo ai clienti finali portafogli digitali accessibili tramite smartphone o smartcard.

Questi portafogli digitali sono detti "pass-through" perché le sterline digitali in possesso dell'utente sono registrate nel libro mastro della Banca. Il portafoglio fungerebbe da interfaccia, offrendo servizi di pagamento e prodotti correlati, consentendo agli utenti finali di visualizzare il proprio saldo. Il wallet si limita a trasmettere le istruzioni alla Banca per qualsiasi trasferimento di sterline digitali e l'utente non avrebbe alcun diritto nei confronti del detentore del portafoglio (come invece potrebbero avere nei confronti di una banca per un conto di deposito). Il settore privato non sarebbe mai in possesso dei fondi in sterline digitali degli utenti finali. Il trasferimento delle partecipazioni e il regolamento avverrebbero presso la banca centrale. Tutti i dati relativi ai clienti sarebbero in possesso del titolare del portafoglio e non sarebbero disponibili per la Banca o il Governo, poiché le disponibilità di sterline digitali verrebbero registrate in forma anonima sul core ledger. I

PIP e gli ESIP sarebbero inoltre responsabili della registrazione e autenticazione dell'identità degli utenti di CBDC e dell'applicazione dei necessari controlli Know Your Customer (KYC) e Anti-Money Laundering (AML).

Tuttavia, il “*platform model*” è agnostico rispetto a molte decisioni tecnologiche. Ad esempio, non è ancora stato deciso se il *core ledger* gestito dalla Banca Centrale potrebbe essere centralizzato, funzionando come un tradizionale database, oppure potrebbe usare la tecnologia del libro mastro distribuito (basato su blockchain o un'altra tecnologia DLT). Questi concetti sono discussi nel documento “The Technology Working Paper”⁵²⁷, pubblicato insieme alla consultazione, in cui vengono ulteriormente esplorate queste diverse tecnologie potenziali. Qualunque sia l'approccio tecnologico utilizzato è essenziale che esclusivamente la Banca centrale possa “creare” o “distruggere” CBDC.

Infine, la Banca e il Tesoro stanno esplorando il modo in cui una sterlina digitale retail, utilizzata per le transazioni quotidiane, potrebbe inserirsi nel panorama in evoluzione dei pagamenti digitali. In particolare:

- Limiti iniziali di detenzione: sebbene né il Governo britannico né la Banca d’Inghilterra impongano restrizioni su come la sterlina digitale possa essere spesa, almeno inizialmente, potrebbero essere imposti dei limiti alle disponibilità di sterline digitali detenute. Nelle intenzioni della BofE, la futura sterlina digitale non sostituirà ma si affiancherà al contante, come alternativa digitale nei pagamenti e nella funzione di riserva di valore. Per evitare speculazioni, sarà previsto un limite iniziale compreso tra le 10.000 e le 20.000 sterline per persona⁵²⁸⁵²⁹. Secondo la Banca, questo limite sarebbe sufficiente per facilitare la maggior parte dei pagamenti nel Regno Unito, compresi i pagamenti degli stipendi. Allo stesso tempo questo limite attenuerebbe i rischi per la stabilità finanziaria, come ad esempio il rapido deflusso dei depositi dalle banche commerciali e l'aumento dei tassi di prestito. Gli impatti potenziali di un tale scenario sono stati precedentemente modellati e illustrati dalla Banca, all’interno del Discussion paper del 2021, stimando che il 20% di tutti i depositi al dettaglio del Regno Unito sarà costituito da nuove forme di denaro digitale. Tuttavia, sulla base di questi limiti, è dunque poco probabile che nel breve periodo il “Bitcoin” sostituisca i conti correnti al dettaglio.
- Nessuna remunerazione: la CBDC verrebbe utilizzata come una banconota digitale, concepita per i pagamenti quotidiani – sia offline che online – e, come una banconota fisica, rappresenterebbe un credito diretto nei confronti della Banca e non sarebbe fruttifera. Ovvero non verrebbe corrisposto alcun pagamento di interessi, poiché la sterlina digitale non è pensata o destinata al risparmio. Lo scambio tra sterline digitali, contanti fisici e depositi bancari dovrebbe avvenire senza problemi. Inoltre, sebbene sia stata progettata principalmente pensando all’uso domestico, cioè rivolto agli utenti inglesi, sarebbe disponibile anche per i turisti e non residenti nel Regno Unito. La BofE valuta l'opportunità di migliorare i pagamenti transfrontalieri attraverso la propria CBDC, ma non menziona la possibilità di fissare limiti alle disponibilità per i non residenti.

⁵²⁷ Fonte: [Bank of England: “The digital Pound: Technology Working Paper”, 2023.](#)

⁵²⁸ Fonte: [ilsole24ore. “Sterlina digitale, la Gran Bretagna lancia per prima il suo bitcoin”, 2023.](#)

⁵²⁹ Fonte: [Linklaters: “UK looks to the future in its case for a digital pound”, 2023.](#)

- Pagamenti Wholesale: nonostante la sterlina digitale verrebbe utilizzata per i pagamenti al dettaglio piuttosto che per quelli all'ingrosso, l'evoluzione del panorama futuro dei pagamenti nel Regno Unito si rifletterà anche su quest'ultimo ambito. Infatti, la Bank of England sta già lavorando al rinnovamento del suo sistema di Real-Time Gross Settlement (RTGS) per sostenere un più efficiente regolamento wholesale. Un nuovo sistema dovrebbe essere lanciato nel 2024⁵³⁰. Separatamente, assieme all'HM Treasury sta portando avanti la creazione di un sandbox⁵³¹ per esplorare l'utilizzo di tecnologie DLT per migliorare l'infrastruttura dei mercati finanziari per le transazioni wholesale. La BoE continuerà a collaborare con altre banche centrali per monitorare e apprendere dall'ampia gamma di esperimenti condotti a livello internazionale.

Banca del Canada: tra i precursori della CBDC retail e wholesale

La Banca del Canada (BoC) è stata una delle banche centrali che ha avviato una ricerca approfondita sul CBDC molto prima che Facebook annunciasse il progetto Libra/Diem⁵³². Già dal 2016 la BoC ha prodotto un'eccezionale mole di ricerche e comunicazioni politiche sul tema delle valute digitali e su questioni correlate, facendo del Canada (assieme alla Cina) una tra le nazioni leader nella ricerca sui CBDC. Tuttavia, nonostante l'inizio precoce, la Bank of Canada non ha ancora annunciato l'avvio dello sviluppo di un progetto pilota o di un proof-of-concept e di non avere in programma il lancio per una propria CBDC al dettaglio. Infatti, come osservato dal vicegovernatore della Banca del Canada Timothy Lane nell'ottobre del 2021⁵³³: *"Non abbiamo ancora preso la decisione di emetterne una perché fondamentalmente non vediamo una necessità impellente nelle circostanze attuali"*.

La BoC ha invece delineato un piano completo, definito piano di "emergenza"⁵³⁴, per le condizioni in cui il Canada dovrebbe sviluppare una CBDC e prepararsi alla sua emissione qualora se ne presentasse la necessità. Ha però dichiarato di aver definito le potenziali architetture di una moneta digitale simile al contante e di aver accumulato, in collaborazione con altri istituti centrali, le conoscenze tecniche necessarie attraverso su nuove tecnologie per i sistemi di pagamento. In particolare, per la Bank of Canada, le condizioni che farebbero sorgere tale esigenza sono (i) uno scenario in cui all'interno dell'economia canadese l'uso del denaro fisico viene ridotto o eliminato del tutto e (ii) uno scenario in cui una criptovaluta privata o stablecoins diventassero ampiamente utilizzate in alternativa al dollaro canadese come metodo di pagamento, riserva di valore e unità di conto.

⁵³⁰ Fonte: [Bank of England and HM Treasury, "The digital pound: a new form of money for households and businesses?", Consultation Paper, 2023.](#)

⁵³¹ Il sandbox è un ambiente controllato dove intermediari vigilati e operatori del settore FinTech possono testare, per un periodo di tempo limitato, prodotti e servizi tecnologicamente innovativi nel settore bancario, finanziario e assicurativo. Fonte: [Banca d'Italia.](#)

⁵³² Fonte: [Ledger Insights, "Bank of Canada: deep dive into CBDC storage", 2022.](#)

⁵³³ Fonte: [Reuters, "Bank of Canada not planning to launch digital currency, at least for now", 2021.](#)

⁵³⁴ Fonte: [Bank of Canada: "Contingency planning for a central bank digital currency", 2020.](#)

Questo metterebbe in discussione anche la sovranità monetaria⁵³⁵. Ma la creazione di un CBDC non sarebbe l'unica risposta politica disponibile. Il Canada sta prendendo in considerazione anche altri aspetti alternativi, come, ad esempio, l'ottimizzazione dell'infrastruttura per l'elaborazione e la distribuzione delle banconote per mantenerne il contante come metodo di pagamento disponibile a basso costo, azioni dirette a migliorare i sistemi di pagamento elettronici del settore privato oppure l'introduzione di regolamenti che disciplinano le valute digitali private. Per non giungere impreparata a questi scenari, la Banca del Canada pubblica regolarmente articoli, conduce discussioni con gli stakeholder esterni al governo e le imprese, nonché con gli utenti finali, collaborando attivamente con università e aziende alla progettazione dell'architettura di un CBDC⁵³⁶. Inoltre, la BoC coopera anche a livello internazionale con altre banche centrali come parte di un gruppo di lavoro in merito a tutti i driver, le motivazioni e alle scelte progettuali di un CBDC. Qualora dovesse essere sviluppata una CBDC, poiché l'obiettivo generale del progetto è rappresentare una passività della Bank of Canada, dovrebbe imitare, per quanto più possibile, le stesse proprietà del contante. Infatti, la CBDC non sostituirebbe quest'ultimo, ma verrebbe disegnata come una alternativa digitale al denaro fisico, utilizzabile per un'ampia gamma di transazioni (anche off-line) e con caratteristiche di accessibilità e resilienza vantaggiose. Come il contante, non matura interessi ed è universalmente accessibile. A

Avendo stabilito in maniera sufficientemente chiara gli obiettivi politici del progetto di una CBDC, la BoC ha anche precisato alcuni elementi dell'architettura (definita come "Modello" o "Modello di business"). Innanzitutto, una CBDC al dettaglio è definita come un credito nei confronti della Bank of Canada, denominata in dollari canadesi, che può essere detenuta e trasferita in forma elettronica dal pubblico. Questa definizione esclude la possibilità di perseguire l'approccio indiretto/sintetico. Piuttosto, i modelli di business in discussione includono quello attualmente in uso per la produzione e distribuzione delle banconote, con un mix di partnership pubbliche-private. La Banca del Canada delinea tre potenziali architetture⁵³⁷, corrispondenti a:

- "Direct CBDC", in cui l'istituto centrale canadese è responsabile dell'intero sistema di pagamento e della fornitura, senza intermediazione, della CBDC ai consumatori. Inoltre, la Banca fornirebbe tutti i prodotti e i servizi per l'utente finale;
- "Hybrid CBDC", dove il ruolo è limitato all'emissione e al rimborso delle CBDC, mentre gli intermediari del settore privato forniscono servizi all'utente finale;

⁵³⁵ Nell'ipotizzare questo scenario, il governatore della Banca del Canada, T. Macklem, ha citato come esempio il progetto Diem, avviato nel 2019 da Facebook/Meta. Inoltre, uno scenario analogo potrebbe verificarsi se una CBDC emessa da una banca centrale estera fosse ampiamente utilizzata a livello transfrontaliero in Canada, ad esempio con il lancio da parte degli Stati Uniti del dollaro digitale (processo di dollarizzazione attraverso la moneta digitale).

⁵³⁶ Annunciando, a marzo 2022, un accordo di collaborazione con il MIT per un progetto di ricerca della durata di dodici mesi con focus sulla sperimentazione di diversi approcci tecnici nelle valute digitali e nelle fintech. L' MIT Media Lab Digital Currency Initiative (DCI) è lo stesso gruppo di ricerca che collabora con la Federal Reserve Bank di Boston al progetto CBDC statunitense. Fonte: [MIT, "MIT Digital Currency Initiative \(DCI\) announces research collaboration with the Bank of Canada on central bank digital currency", 2022.](#)

⁵³⁷ Fonte: [BIS, "Rise of the central bank digital currencies: drivers, approaches and technologies", Working Papers No 880, 2020.](#)

- “Intermediated CBDC”, simile al modello precedente, dove però la Banca si occupa delle transazioni wholesale, ma non ha accesso all'intero ledger delle transazioni retail.

Esiste anche una opzione alternativa al modello ibrido, in cui gli intermediari autorizzati eseguono la maggior parte delle transazioni, ma dove la Bank of Canada ha l'ulteriore possibilità di poter effettuare direttamente alcuni pagamenti retail, in linea con i propri obiettivi sociali. Per la BoC, lo scopo di questo modello permette di usufruire dei servizi eseguiti dagli intermediari finanziari, ma contemporaneamente avere a disposizione una alternativa di pagamento sotto il diretto controllo per raggiungere gli obiettivi di politica pubblica. Tra cui, ad esempio, garantire l'accesso universale, garantirne la sicurezza e l'efficienza dei sistemi di pagamento.

La Banca non ha ancora reso noti i requisiti e il modello di business e i dettagli dell'infrastruttura tecnica, continuando a studiare opzioni sia centralizzate che decentralizzate per l'implementazione di un CBDC. Nonostante l'esperienza pregressa su numerosi proof-of-concept di sistemi di pagamento basati sulla DLT, la BoC osserva che questa tecnologia può essere una soluzione per lo sviluppo di una infrastruttura, ma non necessaria. La scelta dell'infrastruttura verrà presa in merito alle prestazioni, considerando più tecnologie contemporaneamente. Nella scelta della tecnologia di accesso la Bank of Canada prenderà in esame sia soluzioni “account-based” che “token-based”, probabilmente con una suddivisione su più livelli: l'accesso via token sarebbe consentito per effettuare pagamenti di minore entità, mediante l'utilizzo di un dispositivo di accesso universale a basso costo. Permettendo in questo modo l'uso della CBDC anche per quegli utenti che non dispongono o non sono in grado di adoperare uno smartphone. L'accesso “account-based” sarebbe necessario per gli acquisti di importi più consistenti. Per i dettagli di tale suddivisione, il modello da seguire è quello raggiunto dal contante. In particolare, l'attuale livello di applicazione per quanto riguarda il rispetto degli standard AML/KYC. Per i pagamenti retail, mentre l'uso di una CBDC sarebbe limitato ai confini nazionali, l'opzione di accesso token-based renderebbe il sistema naturalmente accessibile ai turisti e ad a non residenti per effettuare pagamenti di basso valore. I cambiamenti nella moneta e nei pagamenti hanno un effetto anche lato wholesale (che rappresentano pagamenti più consistenti tra istituzioni finanziarie e imprese). La Banca del Canada, in collaborazione con Payments Canada, già dal 2016 ha avviato un programma di modernizzazione del sistema di pagamenti all'ingrosso, svolgendo attività di ricerca e sperimentazione nell'ambito della tecnologia distributed ledger (DLT)⁵³⁸. Il progetto Jasper ha fatto da apripista a questo lavoro, permettendo alla banca centrale canadese di esplorare i benefici e i rischi delle nuove tecnologie per i pagamenti all'ingrosso. Per quanto riguarda la gestione dei collegamenti wholesale, la BoC garantirà l'interoperabilità della propria CBDC con tutti i mezzi di pagamento esistenti, nazionali ed esteri, in modo tale da poter essere liberamente scambiata con i depositi bancari e il contante.

In conclusione, al momento la Bank of Canada afferma che non ha in programma di lanciare una propria CBDC, poiché nel contesto attuale non sussistono ancora motivi convincenti che rendono necessaria una sua emissione. Piuttosto, consapevole della rapidità dei cambiamenti, solo come piano di emergenza nel caso in

⁵³⁸ Fonte: [Ledger Insights, “Canada exploring consumer CBDC to replace cash”, 2019.](#)

cui alcuni scenari si concretizzassero o sembreranno più probabili. La banca centrale canadese costruirà la capacità di emettere un CBDC di uso generale, simile al contante, in modo da consentire di continuare a adempiere al proprio mandato. Tuttavia, il Governatore della BoC, Tiff Macklem, parlando di una potenziale moneta digitale della banca centrale, ha chiarito che la decisione ultima di emettere una CBDC spetta al Parlamento canadese⁵³⁹.

RIKSBANK: la Svezia è in fase di sperimentazione con la sua versione di CBDC (E-krona)

In un futuro non troppo lontano, la Svezia, è, secondo molti parametri, l'economia europea più vicina a diventare una società completamente priva di contanti. Il sempre maggior disuso del contante sta muovendo il Paese verso una situazione in cui il contante rischia di non essere più generalmente accettato. Questa evoluzione fa parte di una più ampia tendenza verso la digitalizzazione della società e del cambiamento dei modelli di comportamento dei consumatori e delle imprese che spingono verso delle trasformazioni strutturali del mercato dei pagamenti che potrebbe essere guidato esclusivamente da attori privati (e con una maggiore concentrazione tra un ristretto numero di operatori commerciali, servizi di pagamento e infrastrutture). Gli sviluppi del mercato dei pagamenti svedese sono unici in una prospettiva internazionale e si differenziano in modo sostanziale dalla grande maggioranza dei Paesi. Infatti, la Svezia è una tra le principali economie con il maggior numero di pagamenti elettronici pro capite all'anno e contemporaneamente l'unico paese in cui la domanda di banconote e monete diminuisce. Infatti, lo status del contante come moneta avente corso legale non è così forte in Svezia come in molti altri Paesi. Attualmente, nella maggior parte dei casi non esiste alcun obbligo legale vincolante per le banche e le attività commerciali al dettaglio di accettare il contante come mezzo di pagamento.

Oggi il pubblico ha accesso alla moneta della banca centrale sotto forma di contanti, le corone svedesi (cioè banconote e monete emesso dallo Stato) e la moneta digitale emessa da privati, più comunemente sotto forma di depositi presso le banche commerciali. Poiché il contante viene utilizzato sempre meno, c'è il rischio che in futuro i cittadini svedesi non abbiano più accesso continuo a un mezzo di pagamento privo di rischi e garantito dallo Stato per effettuare i pagamenti. Ciò può portare a un declino della resistenza del sistema dei pagamenti, sollevando preoccupazioni sulla sicurezza e sull'efficienza futura del mercato, dando così motivo alle istituzioni svedesi di considerare un'alternativa digitale alla moneta cartacea.

Per queste ragioni, la Banca Centrale svedese (*Riksbank*), è stata tra i pionieri a livello mondiale nella ricerca e sviluppo di una CBDC, avviando già nella primavera del 2017 un progetto per esaminare le possibilità di emettere la propria valuta digitale, l'E-krona, con l'obiettivo di studiare la necessità e le possibili conseguenze dell'introduzione di tale moneta digitale della banca centrale come complemento del contante. La pubblicazione di due differenti report sul "progetto e-KRONA", nel 2017⁵⁴⁰ e nel 2018⁵⁴¹, ha portato allo

⁵³⁹ Fonte: [Ledger Insights, "Bank of Canada plans 2023 CBDC consultation as it moves to development", 2022.](#)

⁵⁴⁰ Fonte: [Risksbank, "E-krona project, report 1", 2017.](#)

⁵⁴¹ Fonte: [Risksbank, "E-krona project, report 2", 2018.](#)

sviluppo di un modello di corona elettronica. Successivamente la banca centrale svedese è entrata in una fase più pratica del progetto, per testare l'aspetto, il funzionamento e una possibile piattaforma tecnica per l'e-krona. Solamente dopo il progetto pilota, avviato nel 2020 insieme alla società Accenture⁵⁴², la Risksbank avrebbe dovuto prendere una decisione sull'emissione o meno di una CBDC. Tuttavia, nonostante le opportunità offerte dalla valuta digitale, la Banca centrale svedese, dopo aver terminato anche la terza fase di test pilota, ha evidenziato la mancanza di considerazioni sufficienti per un utilizzo esteso al grande pubblico di una CBDC. Le conclusioni raggiunte durante la fase di test non sono state sufficienti, rendendo necessari ulteriori studi e ricerche. Pertanto, al momento, non è stata presa alcuna decisione da parte della Risksbank in merito all'emissione di una corona elettronica, neppure sul suo funzionamento o in che modo questa potrebbe essere progettata o la tecnologia sulla quale si baserebbe⁵⁴³.

Il motivo principale per cui la Riksbank sta studiando se sia possibile emettere la propria moneta elettronica è la forte marginalizzazione del denaro contante all'interno dell'economia svedese registrata nell'ultimo decennio. L'e-krona potrebbe garantire la conservazione di diverse funzioni del contante, che rischiano di essere perse in un futuro in cui non sarà più utilizzato. Questi obiettivi politici sono legati con un filo diretto al mandato della Riksbank, che tra gli obiettivi, compiti e incarichi statutari è responsabile della promozione un sistema di pagamenti sicuro ed efficiente.

Idealmente, una moneta elettronica dovrebbe possedere le migliori caratteristiche del contante, come ad esempio, l'accesso universale, la facilità d'uso, transazioni peer-to-peer istantanee, ma contemporaneamente evitarne gli svantaggi, tra cui le possibilità di utilizzo illegale. Pertanto, le caratteristiche ideali che una corona elettronica deve possedere come mezzo di pagamento dovrebbero essere⁵⁴⁴:

- Accesso universale a un mezzo di pagamento privo di rischi: la moneta emessa dalla banca centrale è la forma di denaro più sicura. Essendo un credito diretto nei confronti dell'istituto centrale, quest'ultimo può sempre adempiere ai propri obblighi grazie alla capacità illimitata di creare nuova moneta. Pertanto, è per definizione privo di rischio di bancarotta o liquidità.
- Migliore concorrenza e innovazione nei pagamenti: la presenza di economie di scala e forti effetti di rete, favoriscono la concentrazione del mercato dei pagamenti. Secondo la Risksbank l'emissione di una e-krona favorirebbe la concorrenza e l'innovazione, mantenendo basso il costo delle transazioni.
- Resilienza: la corona elettronica può servire come metodo di pagamento di back-up in caso di fallimento dei sistemi attuali. Ruolo tradizionalmente riservato al contante. Tuttavia divenuto meno utile con il marginale uso del contante come mezzo di pagamento.

⁵⁴² Fonte: [Ledger Insight, "Accenture wins central bank deal for digital Swedish krona trial", 2019.](#)

⁵⁴³ Fonte: [Risksbank, "E-krona pilot, phase 3", 2023.](#)

⁵⁴⁴ Fonte: [Risksbank, "E-krona design models: pros, cons and trade-off", 2020.](#)

- Privacy e integrità dei dati: l'esistenza di un'alternativa pubblica ai sistemi di pagamento, privo di scopi di marketing o sorveglianza, garantirebbe la tutela dei dati personali sulle preferenze e sulle abitudini di acquisto generati al momento del pagamento.
- Pagamenti cross-border efficienti: la cooperazione tra le banche centrali nello sviluppo di CBDC interoperabili e nella definizione di quadri legislativi e standard internazionali comuni, renderebbero i pagamenti transfrontalieri più economici ed efficienti, facilitandone l'uso in diversi Paesi (o aree valutarie), ad oggi ancora troppo lenti e costosi rispetto ai pagamenti nazionali.

Di fatto, in sintesi, l'emissione di una e-krona contribuirebbe alla concorrenza nel mercato dei pagamenti, stimolando l'innovazione continua e la salvaguardia dell'integrità dei dati relativi alle transazioni. Inoltre, creando un mercato sicuro ed efficiente renderebbe la società meno vulnerabile in caso di fallimenti del sistema di pagamento attuali. *L'E-krona* non sarà una criptovaluta, ma semplicemente una versione in formato digitale di una corona, la valuta nazionale svedese, e avrebbe le stesse funzioni del contante (svolgendo le tre funzioni associate alla moneta, ossia mezzo di pagamento, unità di conto e riserva di valore). Infatti, allo stesso modo dei contanti, rappresenta un credito nei confronti della Riksbank, garantito dal governo, e il suo valore è espresso in corone svedesi. Inoltre non avrebbe alcun rischio di credito o di liquidità. Infatti, attraverso l'emissione di una e-krona si consentirebbe al pubblico di accedere alla moneta della banca centrale anche quando il contante non sarà più disponibile. Almeno in una prima fase iniziale, l'attenzione verrà concentrata sull'emissione di una CBDC infruttifera, cioè priva di interessi. L'e-krona sarà disponibile in qualsiasi momento desiderato e potrà essere utilizzata per effettuare pagamenti istantanei. I due rapporti pubblicati dalla Riksbank suggeriscono che l'infrastruttura tecnologia e l'implementazione tecnica su cui sarà basato il progetto della corona digitale sarà una integrazione delle tecnologie convenzionali e la tecnologia blockchain o qualche altra forma di Distributed Ledger Technology. Inoltre, come requisito fondamentale verrà presa in esame la possibilità di implementare una tecnologia che renda possibile offrire funzionalità offline, sviluppando carte di pagamento CBDC che permettano l'utilizzo della corona elettronica per pagamenti di piccoli importi.

La soluzione tecnica per il progetto pilota di e-krona, prevede la distribuzione della valuta digitale attraverso gli attori che partecipano alla rete, ad esempio le banche commerciali, e l'impegno da parte della banca centrale ad offrire una robusta infrastruttura, parallela al sistema di pagamento esistente. La soluzione identificata si basa su gettoni digitali portatili (e-kronor) che consentono pagamenti istantanei nelle transazioni peer-to-peer, senza possibilità di double spending⁵⁴⁵. Grazie alla DLT, che registra solo le transazioni valide, è possibile mantenere sincronizzati i database gestiti da ciascun partecipante alla rete (responsabili di uno o più nodi).

⁵⁴⁵ Con il termine "double spending" ci si riferisce alla possibilità che il valore memorizzato viene copiato e utilizzato più volte per pagare con lo stesso denaro. Il denaro digitale consiste in serie di numeri che possono essere copiati e, senza una protezione contro questo fenomeno, potrebbe essere possibile pagare un numero infinito di volte con la stessa moneta elettronica. Il double spending è l'equivalente digitale della contraffazione delle banconote

All'interno della rete, ciascun nodo memorizza gli e-kronor e riceve, convalida e inoltra le transazioni che avvengono in e-krona.

L'architettura concettuale per l'ambiente di prova del progetto e-krona sarà strutturata su due livelli. Nel primo livello (TIER I), analogamente all'odierno sistema del contante, solo la Riksbank potrà emettere e rimborsare e-kronor a ciascun attore coinvolto nella rete della valuta digitale. A loro volta, tutti i partecipanti (ovvero le banche commerciali) potranno rimborsare/ottenere i token a fronte dell'accredito o dell'addebito di riserve, detenute direttamente dai nodi o attraverso un rappresentante del RIX⁵⁴⁶. I nodi forniranno la liquidità necessaria alla rete e-krona, in qualità di partecipanti diretti o indiretti, versando riserve nel sistema di regolamento in cambio della fornitura da parte della Riksbank di un ammontare equivalente di e-kronor. Nel livello inferiore (TIER II), i nodi della rete si occuperanno della distribuzione degli e-kronor agli utenti finali, i quali possono poi utilizzare diversi metodi di pagamento per effettuare pagamenti in e-krona.

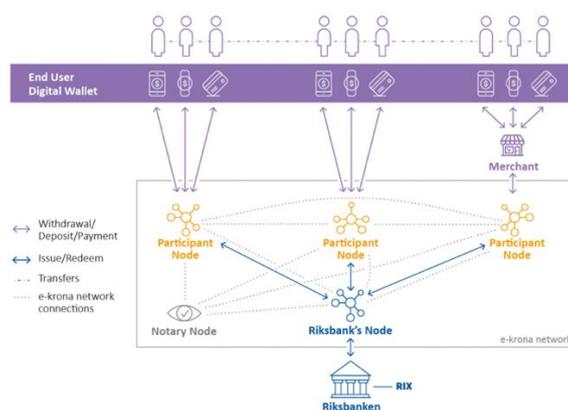


Figura 52: Architettura concettuale per il progetto pilota e-krona. Fonte: [Riksbank](#).

L'utente finale, consumatore o esercente, potranno controllare il proprio saldo di conto e-kronor tramite un portafoglio digitale installato attraverso una applicazione su uno smartphone o nel POS dedicato. Oltre all'esempio di applicazione di pagamento su un telefono mobile, il progetto pilota svilupperà un portafoglio digitale da utilizzare anche su un sito web (ad esempio online-banking), su carte con chip incorporato. Ma ci possono essere anche altre forme del cosiddetto Internet delle cose (IoT), cioè oggetti con funzioni intelligenti integrate, come orologi, anelli, ecc. che sono stati sviluppati per essere utilizzati per i pagamenti in varie situazioni e integrati con i servizi di un PSP. Per poter adoperare i token digitali per effettuare una transazione, il wallet digitale deve essere precedentemente attivato da un nodo collegato alla rete e-krona. L'utente, successivamente, sarà in grado di ricevere e-kronor come pagamento, pagare un rivenditore, effettuare rapidi trasferimenti dal proprio conto bancario al portafoglio digitale e viceversa. Infine l'utente può controllare la propria disponibilità di corona elettronica⁵⁴⁷. La rete DLT su cui è basata l'*E-krona* è privata e sarà accessibile soltanto ai partecipanti approvati dalla Riksbank, l'unica in grado di aggiungere nuovi nodi alla rete. Tutte le

⁵⁴⁶ Il RIX è il sistema di regolamento della Riksbank che regola i pagamenti e i trasferimenti tra conti tra le istituzioni finanziarie. Attualmente, attraverso il RIX, viene trasferita l'unica forma di denaro digitale fornito dalla Riksbank.

⁵⁴⁷ Fonte: [Riksbank](#), "The Riksbank's E-krona pilot", 2020.

transazioni avvengono separatamente dai circuiti di pagamento esistenti. I pagamenti effettuati nella rete e-krona avverranno senza il coinvolgimento di RIX, ma la fornitura o il riscatto di e-kronor avverrà tramite il sistema di regolamento. La soluzione di verifica delle transazioni non è così dispendiosa in termini energetici come il Bitcoin, ma è più paragonabile ai sistemi attuali. Inoltre, offre un elevato grado di robustezza e scalabilità, dato il numero ridotto nodi coinvolti in ogni transazione. L'architettura dell'attuale proof-of-concept sviluppato della Riksbank per il progetto e-krona è di fatto una CBDC ibrida, in quanto la valuta digitale rappresenta un credito diretto nei confronti della banca centrale, mentre la gestione dei pagamenti è delegata ai payment service providers (PSP). Per quanto riguarda la tecnologia di accesso, il progetto esamina due possibili modelli per una e-krona: "value-based" o "account-based". Tuttavia, i modelli non si escludono a vicenda ma possono essere opportunamente combinati per creare una soluzione di pagamento più completa. Con il primo, il saldo di conto verrebbe memorizzato su una carta o su un'app, presentando alcune analogie con l'attuale sistema di contanti. Nel secondo modello il saldo è conservato in un database centrale presso la Riksbank. A seconda del modello, le caratteristiche e proprietà di entrambi possono essere molto diverse. Ad esempio, potrebbero differire per quanto riguarda, la possibilità di effettuare pagamenti offline, il grado di anonimato, ecc. La seguente figura 57 riassume quali sono le possibili proprietà, le somiglianze e le differenze tra un modello di e-krona "value-based" o "account-based".

Possible properties	Value-based	Account-based
Instant payments	Yes	Yes
Underlying register	Yes	Yes
Legal form	E-money (prepaid value)	Deposit (account balance)
Interest	No, not as a rule	Yes
Anonymous payments	Yes (below EUR 250)	No
Traceability	Yes (but not if, for instance, a prepaid card changes owner person-to-person)	Yes
Offline payments	Yes	Yes

Figura 53: Possibili proprietà di una e-krona "value-based" o "account-based". Fonte: *Riksbank*.

Nel suo complesso, indipendentemente dal modello di accesso scelto, lo schema di come potrebbe essere progettato un sistema e-krona rimarrebbe abbastanza simile, come descritto nella seguente figura 58. La banca centrale svedese fornirebbe una piattaforma o un'infrastruttura tecnica contenente una struttura per le e-krona "account-based" e un registro centrale che consente l'emissione e il riscatto di e-krona "value-based". La piattaforma e-krona, a sua volta, deve essere in grado di interfacciarsi con vari tipi di sistemi e/o applicazioni per essere utilizzata nella pratica. In particolare, applicazioni utente, sistemi esterni, sistemi di supporto interni e sistemi di regolamento.

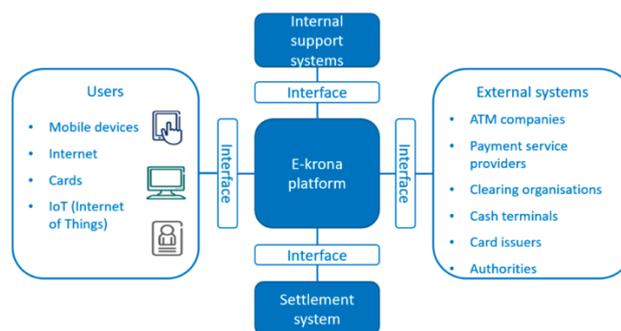


Figura 54: Possibile progettazione di un sistema e-krona. Fonte: *Riksbank*.

Gran parte della discussione sulle opzioni di progettazione della e-Krona si sovrappone al documento pubblicato della BCE. Tuttavia, la banca centrale svedese offre alcuni ulteriori dettagli sulle ripercussioni legali derivanti dall'emissione della propria CBDC. La Riksbank sostiene che una corona elettronica “value-based” è compatibile con il proprio mandato di promuovere sistemi di pagamento sicuri ed efficienti. Al contrario, l'emissione di una e-krona “account-based” richiederebbe modifiche alla legislazione corrente per consentire all'istituto centrale di fornire prestiti o ricevere depositi da parte del pubblico generale (quando tale scopo esula da questioni di politica monetaria). Per quanto riguarda la possibilità di applicare limiti al possesso di e-krona, la Riksbank sostiene che, in base alle leggi vigenti, gli utenti residenti nella European Economic Area (EEA) avrebbero il diritto di aprire un conto CBDC, mentre una e-krona “value-based” potrebbe essere accessibile a chiunque, sia alle imprese che alle famiglie, indipendentemente dal domicilio. Inoltre, l'imposizione di eventuali limiti potrebbe rendere difficile il mantenimento della parità con la corona svedese, depositi bancari e le riserve.

In ultima analisi, nel programma pilota in corso, la CBDC emessa dalla Riksbank utilizza un modello account-based. Una volta emesse, le e-krona vengono conservate in portafogli presso gli intermediari. L'accesso è permesso solamente dopo l'identificazione del proprietario del portafoglio. In prospettiva futura, come già riportato, non è esclusa l'opzione di considerare lo sviluppo di carte prepagate utilizzabili direttamente per effettuare pagamenti di piccolo importo, senza la necessità di accedere ad un portafoglio (ovvero “token-based”). Vale la pena sottolineare come anche attraverso l'accesso “account-based”, il design dell'e-krona sarà tale da garantire comunque l'anonimato degli utenti nei confronti della Riksbank. Se da una parte, gli intermediari autorizzati sono responsabili del processo continuo di due diligence e del KYC per ogni singolo utente possessore di CBDC, dall'altra, la banca centrale riceve esclusivamente le informazioni relative ai pagamenti e ai saldi dei singoli conti, ma nessuna informazione sui titolari effettivi dei conti (cioè in ultima istanza le persone o le imprese dietro o a ogni transazione o conto).

Per quanto riguarda le interconnessioni, il progetto di e-krona si concentra esclusivamente sul mercato domestico. L'utilizzo retail da parte dei non residenti e turisti sarebbe permesso solo attraverso carte prepagate

disponibili per acquisti di piccoli importi. Per il commercio wholesale, la CBDC sarà in grado di connettersi all'attuale sistema bancario, abilitando così i pagamenti cross-border⁵⁴⁸.

Bank of Bahamas: il digital Sand Dollar

Il 27 dicembre 2019 la banca centrale ha ufficialmente avviato il progetto pilota di valuta digitale emesso dalla Banca Centrale delle Bahamas (chiamato Sand Dollar) nel distretto di *Exuma*⁵⁴⁹. Dopo solo due mesi, l'iniziativa pilota si è estesa anche alle isole Abaco⁵⁵⁰, fino ad arrivare, nella seconda metà del 2020, al lancio ufficiale su scala nazionale. Facendo così delle Bahamas la prima nazione al mondo a sviluppare una CBDC. Questo progetto nasce dall'esigenza di miglioramento e modernizzazione del sistema dei pagamenti. È la continuazione di un processo avviato fin dai primi anni 2000 e sfociato nella creazione del PSMI (Bahamian Payments Systems Modernisation Initiative). L'obiettivo primario è l'inclusione e l'accesso ai servizi finanziari, rendendo il sistema dei pagamenti nazionale più efficiente e non discriminatorio. La valuta nazionale delle Bahamas è il dollaro bahamiano (BD), ancorato 1:1 al dollaro statunitense. Il Sand Dollar non è una criptovaluta ma rappresenta una passività della Banca Centrale delle Bahamas, equivalente in tutto e per tutto alla moneta cartacea. Essendo una CBDC, il suo valore equivale a quello della moneta esistente, con un cambio stabile (1 Sand Dollar per 1 BD) garantito dalla Banca Centrale stessa.

Il Sand Dollar per gestire le transazioni finanziarie necessita di una piattaforma tecnica. La CBoB, nella ricerca di un solutions provider per la progettazione e l'implementazione della versione digitale della propria valuta, ha intrapreso un processo di selezione estremamente rigoroso. Il processo ha evidenziato l'esigenza di una soluzione tecnologica robusta. Requisito essenziale per affrontare sia le sfide geografiche, presentate dalle barriere naturali dell'arcipelago delle Bahamas, sia infrastrutturali per la fornitura di servizi finanziari, nonché alla necessità di una soluzione in grado di rispettare gli standard normativi internazionali. Nel marzo 2019 il processo di selezione ha portato alla formalizzazione di un contratto preferenziale con la solutions provider *NZIA Limited* nel ruolo di partner per la realizzazione del Sand Dollar. NZIA Limited è una società che fornisce un sistema di pagamenti wireless decentralizzato, in grado di offrire anche funzionalità offline. La soluzione proposta si basa sull'integrazione di sistemi di pagamento basati su DLT/blockchain e tecnologie di comunicazione all'avanguardia, per raggiungere transazioni veloci e consentire l'interoperabilità con i sistemi finanziari esistenti⁵⁵¹. L'interfaccia con gli intermediari finanziari tradizionali consentirà alla Banca Centrale di poter consolidare ed espandere il Sand Dollar network. Ad oggi, nonostante l'80% della popolazione adulta

⁵⁴⁸ Fonte: [BIS, "Rise of the central bank digital currencies: drivers, approaches and technologies", Working Papers No 880, 2020.](#)

⁵⁴⁹ La CBoB ha ritenuto ideale questo arcipelago, con una popolazione di poco superiore ai 7000 abitanti, per sperimentare l'introduzione della propria valuta digitale. La configurazione di queste isole rispecchia, in certa misura, la peculiarità dello stato delle Bahamas, composto da più di cento isole di diverse dimensioni, spesso senza collegamento diretto tra loro.

⁵⁵⁰ L'estensione del progetto pilota alle isole Abaco è avvenuta a seguito della devastazione portata dall'avvento dell'uragano Dorian nel settembre 2019, offrendo un terreno ideale per testare le capacità di comunicazione wireless di emergenza per il recupero dei servizi finanziari.

⁵⁵¹ Fonte: [Huffingtonpost, "Sand Dollar: un dollaro digitale per le Bahamas", giugno 2022.](#)

possegga un conto bancario (contro una media del 63% dei paesi membri del G20), sono presenti significative disparità nell'accesso ai servizi finanziari⁵⁵². Data la dispersione geografica, a causa della lontananza di alcune comunità, non è conveniente per le banche l'apertura di sportelli nelle isole più remote. L'elevato costo di mantenimento di tali operazioni, assieme all'introduzione di standard AML/CFT e KYC più stringenti (in aggiunta alle altre difficoltà nello stabilire relazioni bancarie), hanno reso i servizi bancari più onerosi, portando a ridimensionamento ulteriore della rete di filiali bancarie. Contrariamente a quanto ci si potesse aspettare, un tale ridimensionamento non ha spinto verso una più ampia adozione dei pagamenti elettronici, ma ad un maggior ricorso all'utilizzo del contante nelle transazioni.

Da queste criticità nasce l'esigenza di introdurre una versione digitale del dollaro delle Bahamas, con l'obiettivo primario di promuovere l'inclusione finanziaria, al fine di raggiungere la popolazione underbanked e unbanked del Paese. Tra gli altri obiettivi principali dichiarati dalla banca centrale troviamo:

1. Favorire l'accesso universale ai pagamenti digitali e ai servizi finanziari;
2. Riduzione delle attività economiche legali non tracciate né tassate;
3. Rafforzare le difese nazionali nella lotta ad attività illecite, come il riciclaggio di denaro e gli usi illeciti del contante, evasione o finanziamento del terrorismo;
4. Digitalizzazione delle infrastrutture governative al fine di migliorare la gestione e l'efficacia degli interventi di spesa pubblica.

La CBoB, grazie all'introduzione di questa moneta digitale, si aspetta di aumentare l'efficienza delle transazioni e un risparmio sui costi di fornitura per i servizi finanziari, soprattutto quelli legati allo stoccaggio e alla distribuzione della moneta contante.

Attualmente il Sand Dollar è disponibile sia per applicazioni wholesale, limitando l'uso alle istituzioni finanziarie per i regolamenti dei pagamenti a livello interbancario, che Retail. Quest'ultima, proposta al pubblico generale, permette di inviare e ricevere pagamenti digitali utilizzando l'applicazione sviluppata. Inoltre, ogni titolare continua a vantare un credito diretto nei confronti della Banca Centrale e ad avere formalmente un conto presso di essa. Dando vita a un modello di CBDC ibrido, in cui la banca centrale detiene i saldi al dettaglio. Poiché le banche e i fornitori di servizi di pagamento (PSP) rappresentano l'istituto centrale, i fondi detenuti dai clienti retail presso la CBoB non vengono riportati nei bilanci delle istituzioni finanziarie autorizzate (AFI). Dunque, il dollaro di sabbia viene emesso dalla Banca Centrale delle Bahamas e distribuito agli utenti finali attraverso le applicazioni delle istituzioni finanziarie autorizzate (AFI). Queste, dopo essersi occupate dei controlli Know Your Customer (KYC) e Anti-Money Laundering (AML) hanno la responsabilità di fornire ai cittadini i portafogli digitali per conservare la CBDC, oltre a offrire servizi di custodia.

Una preoccupazione espressa dalla Bank of Bahamas è che l'emissione di una CBDC possa entrare in competizione con i servizi bancari tradizionali, come alternativa ai depositi. Se ciò avvenisse su scala

⁵⁵² Fonte: CBoB, "PROJECT SAND DOLLAR: A Bahamas Payments System Modernisation Initiative", December 2019.

significativa potrebbe sottrarre liquidità alle banche (corsa agli sportelli), generando rischi per la stabilità finanziaria e monetaria del Paese. La Banca centrale ha imposto diversi vincoli in fase di progettazione della propria moneta digitale. In primis, affinché non operi come un sostituto dei tradizionali depositi bancari, sono stati imposti limiti all'ammontare detenuto dai privati, imprese e altre istituzioni finanziarie. Inoltre, per poter effettuare transazioni di valore più elevato, i wallet digitali personali devono essere collegati a conti di deposito presso istituti finanziari nazionali, nei quali devono essere depositate le eventuali eccedenze di valuta. In aggiunta, per eliminare ulteriori analogie con i depositi bancari, non sono pagati interessi sulle valute digitali detenute. L'impiego di limiti al possesso e alle transazioni di Sand Dollar rientra fra le misure più efficaci rese necessarie per l'emissione della CBDC. Infatti, uno degli effetti più temuti è la sostituzione degli attuali conti correnti con i wallet digitali, provocando una fuoriuscita di liquidità dalle banche commerciali.

Per poter utilizzare i Sand Dollar, ciascun utente necessita di un portafoglio mobile, accessibili attraverso un'applicazione disponibile su dispositivi iOS o Android. È stata inoltre sperimentata una versione del portafoglio digitale basata su carta di pagamento fisica. Ricevendo aggiornamenti del saldo del proprio conto, attraverso i dispositivi POS, permette agli utenti finali meno digitalizzati di effettuare alcune transazioni offline oppure senza l'utilizzo di un dispositivo mobile⁵⁵³⁵⁵⁴. Al momento l'offerta include due tipologie⁵⁵⁵, in cui il limite massimo alla quantità di valuta digitale che può essere detenuta varia a seconda della categoria di utenti e del livello di due diligence richiesto ai clienti⁵⁵⁶. La prima opzione di portafoglio mobile, Tier I, è dedicata principalmente a soggetti privati. Creato con una due-diligence di base, prevede una capacità massima di possesso di moneta digitale pari a 500 Bahamian dollar (BD) e un limite alle transazioni mensili pari ad 1500 BD. Questo tipo di conto può non essere collegato ad un conto di deposito ordinario presso una banca commerciale. A fronte di queste limitazioni, l'identificazione del possessore del wallet è basata su una procedura semplificata. La seconda tipologia di conti personali, detta Tier II, alza il limite di possesso ad 5000 BD ed è soggetta ad un tetto massimo alle transazioni mensili spostato a 10000 BD. In questo caso, è possibile collegare il wallet ad un conto corrente. Allo stesso tempo, sono sottoposti a una due diligence più approfondita per quanto riguarda la procedura di identificazione del possessore e la verifica dei contatti, basata su una autorizzazione speciale. Esiste poi una terza tipologia di portafoglio disponibile, Tier III, con limiti ancora più elevati (o senza alcun limite predefinito) dedicato principalmente alle imprese. Per le imprese, titolari di portafogli non individuali, è permesso detenere un saldo totale di valute digitali per un importo pari al maggiore tra 8000 dollari bahamiani e 1/20 del loro fatturato annuo. Tuttavia, è soggetto comunque a un tetto massimo di un milione di dollari. Sono stati istituiti anche dei limiti per le transazioni mensili: proposti pari a 1/8 delle vendite annuali o a 20.000 dollari, a seconda di quale voce sia maggiore.⁵⁵⁷

⁵⁵³ Fonte: [CoinDesk, "Mastercard Launches Prepaid Card for World's First CBDC in Bahamas", 2021.](#)

⁵⁵⁴ Fonte: [Mastercard, "Mastercard and Island Pay launch world's first central bank digital currency-linked card", 2021.](#)

⁵⁵⁵ Fonte: [Coin telegraph, "Sand dollar \(Bahamas\) digital currency: A beginner's guide".](#)

⁵⁵⁶ Fonte: [CBoB, "PROJECT SAND DOLLAR: A Bahamas Payments System Modernisation Initiative", 2019.](#)

⁵⁵⁷ La CBoB si riserva comunque la facoltà di modifica per tali limiti nel corso del tempo, qualora lo ritenga necessario per soddisfare le esigenze di stabilità finanziaria e monetaria del paese.

La procedura di creazione del portafoglio è basata sulle procedure stabilite dalla Banca Centrale. È possibile iniziare il procedimento tramite le banche, i payment services providers (PSP) o i money-transmission businesses (MTB). In tutti i casi è necessario l'utilizzo di codici di conto prestabiliti dalla Banca Centrale. Successivamente gli utenti potranno scaricare l'applicazione Sand Dollar su dispositivi mobili per completare il processo di configurazione del conto. Con questo processo ciascun utente è in grado di scegliere il livello più basso di attivazione delle transazioni, per poi abilitare in un momento successivo l'accesso a importi più elevati completando le procedure avanzate di due diligence.

I pagamenti digitali tramite Sand Dollar avvengono a basso costo, con transazioni in tempo reale e consentono funzionalità offline che non necessitano di una connessione alla rete Internet per operare. Tuttavia, le sue funzionalità sono limitate esclusivamente all'utilizzo per i residenti a livello nazionale. Le transazioni con Sand Dollars si svolgono in un ambiente tokenizzato sicuro, che richiede esclusivamente l'utilizzo di uno smartphone o di terminali PoS dedicati. Il semplice processo di pagamento in persona può essere eseguito in una delle seguenti forme:

- Scansione del codice QR statico del beneficiario e inserimento dell'importo dovuto nell'apposita schermata;
- Scansione del codice QR dinamico del beneficiario con importo incorporato e successiva conferma;
- Trasmissione dell'importo del pagamento, tramite l'indirizzo univoco di Sand Dollar, al beneficiario.

Un altro aspetto cruciale del dollaro di sabbia è dato dall'anonimità delle transazioni. Al momento questo requisito non è garantito come nel caso dell'uso di contante, anche se la CBoB si impegna a garantire la massima riservatezza e la protezione dei dati. Infatti, i dati relativi a ciascuna transazione, archiviati all'interno di un registro centralizzato controllato dalla banca centrale, sono collegati ad un meccanismo di riconoscimento antiriciclaggio e antiterrorismo (AML/CFT) per garantire la conformità rispetto ai regolamenti internazionali esistenti. Tuttavia, ogni wallet fornisce all'utente dei dati di criptazione univoci per garantire privacy e segretezza. In questo contesto, i ruoli della banca centrale sono l'emissione della valuta, il monitoraggio e la tenuta del libro mastro, senza fornire un servizio di front-end ai clienti.

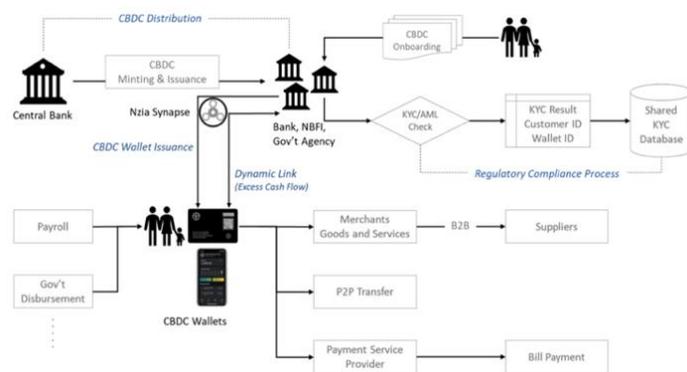


Figura 55: Ecosistema del Digital Sand Dollar. Fonte: Central Bank of The Bahamas.

CAPITOLO V – DIGITAL EURO

La BCE ha assunto la leadership nell'implementazione del CBDC: l'euro digitale

Tra le principali banche centrali occidentali, la BCE ha abbracciato con maggior vigore lo studio della CBDC. In Europa, nel gennaio 2020, il Consiglio direttivo della BCE ha istituito una Task Force di alto livello sulla moneta digitale di banca centrale (High-Level Task Force on Central Bank Digital Currency, HLTFCBDC), che riunisce esperti della BCE e delle 19 banche centrali nazionali dell'area dell'euro. Il primo passo è stata la pubblicazione, il 2 ottobre 2020, del rapporto della banca centrale europea che esamina l'emissione di una valuta digitale della banca centrale (CBDC) - ossia l'euro digitale⁵⁵⁸. Il rapporto riassume i principali risultati raggiunti dalla task force, definendo gli obiettivi e i vincoli di un eventuale progetto di CBDC europea, riguardanti i possibili benefici e le sfide, nonché le implicazioni economiche, tecnologiche, legali, sociali e strategiche associate all'introduzione di un euro digitale. Non è stata ancora presa alcuna decisione in merito all'emissione, ma l'Eurosistema si impegna a essere pronto a farlo in futuro, qualora se ne presentasse la necessità⁵⁵⁹. La relazione sull'euro digitale ha costituito la base per un dialogo con i cittadini e altri stakeholder esterni coinvolti. È stato usato come punto di partenza per una successiva consultazione pubblica lanciata dalla BCE alla fine del 2020, della durata di tre mesi, alla quale sono stati invitati a rispondere cittadini, imprese, accademie e associazioni, al fine di poter raccogliere un più ampio numero di commenti e suggerimenti⁵⁶⁰. Leggendo il report della banca centrale europea, si notano alcuni chiari riferimenti al documento pubblicato dalla Banca dei Regolamenti Internazionali (BRI)⁵⁶¹, tra cui:

- Un ruolo fondamentale della missione della BCE è quello di garantire la fiducia nella moneta, fornendo ai cittadini denaro senza rischio e mezzi di pagamento affidabili;
- L'euro digitale rappresenterebbe un credito diretto nei confronti della BCE e, per garantire il libero accesso alla moneta della banca centrale, verrebbe introdotto accanto al contante e ai depositi della banca centrale, senza sostituirlo. L'euro digitale sarà complementare al contante, in un modo da soddisfare le esigenze dei cittadini nell'era digitale;

⁵⁵⁸ Può essere ricordato come il giorno in cui la BCE ha formalmente espresso il proprio interesse per le CBDC, attraverso questo rapporto aventi come firmatari Fabio Panetta e Christine Lagarde. Fonte: [BCE, "Report on a Digital Euro", 2020](#).

⁵⁵⁹ In merito la presidente della BCE, Christine Lagarde, ha dichiarato "Dovremmo essere preparati all'emissione di un euro digitale qualora ce ne fosse bisogno", facendo intendere che la Banca centrale è pronta ad accelerare questo lungo percorso. Le parole della presidente Lagarde fanno eco a quelle di Fabio Panetta ("Dovremmo essere pronti a emettere un euro digitale se e quando gli sviluppi intorno a noi lo renderanno necessario"), che ha inoltre aggiunto: "L'opportunità di emettere o meno un euro digitale è per la Bce una questione rilevante e urgente". Fonte: [il sole24ore, "La Bce apre all'euro digitale. Panetta: «questione urgente»", 2020](#) e [Reuters, "ECB must prepare to issue a digital euro, Panetta says", 2020](#).

⁵⁶⁰ Fonte: [il sole24ore, "L'avvento dell'Euro digitale? Ecco i vantaggi e i rischi spiegati bene", 2020](#).

⁵⁶¹ Fonte: [BIS, "Central Bank Digital currencies: foundation principles and core features", 2020](#).

- Non è stata presa alcuna decisione per una specifica architettura per il progetto dell'euro digitale. Tuttavia, dovrà soddisfare una serie di principi e di requisiti descritti nel rapporto (tra cui l'accessibilità, la solidità, la sicurezza, l'efficienza e la privacy).

All'interno del documento, la task force ha individuato i possibili scenari nei quali si renderebbe necessaria l'emissione di una CBDC europea: (i) il lancio dell'euro digitale promuoverebbe la digitalizzazione del settore finanziario e, di conseguenza, dell'economia più generale, sostenendo lo sviluppo di una gamma completa di soluzioni europee innovative, colmando il divario nella fornitura di servizi di pagamento digitali. In questo scenario, l'emissione di un euro digitale contribuirebbe a preservare l'autonomia in un settore strategico come quello dei pagamenti retail (online o POS), fornendo un'alternativa paneuropea (per la distribuzione di una CBDC e di moneta privata) e permettendo transazioni rapide ed efficienti per gli utenti finali. L'architettura alla base del progetto di una CBDC europea dovrebbe essere flessibile e facilmente scalabile, con interfacce standardizzate e aperte tra le componenti del sistema. In modo da riflettere le eventuali mutevoli future esigenze di pagamento degli utenti, nonché l'integrazione con le soluzioni di pagamento private e nuove tipologie di dispositivi che emergeranno nel tempo. Potrebbe inoltre aumentare la scelta, la concorrenza e l'accessibilità dei pagamenti digitali, favorendo l'inclusione finanziaria; (ii) Un forte declino dell'uso del contante nel ruolo di mezzo di pagamento⁵⁶². Una diminuzione dell'uso del contante potrebbe esacerbare l'esclusione finanziaria per i "non bancarizzati" e per i gruppi vulnerabili all'interno della società, costringendo la banca centrale ad intervenire. La continua riduzione dell'uso del contante all'interno dell'economia dell'area euro implica una maggiore dipendenza dalle forme di moneta e servizi di pagamento privati. Al di sotto di una soglia critica, una simile tendenza potrebbe mettere in serio rischio la sostenibilità dell'infrastruttura del contante e ostacolare la fornitura di servizi adeguati. In questo scenario gli utenti europei incontrerebbero difficoltà nell'accedere all'unica forma di moneta pubblica. In risposta al calo dell'uso del contante, la BCE potrebbe introdurre un euro digitale come ulteriore forma di moneta pubblica e come mezzo di pagamento. L'introduzione dell'euro digitale potrebbe avere profonde implicazioni per la vita dei cittadini europei. Idealmente, dovrebbe consentire agli utenti di continuare ad effettuare i pagamenti come avviene oggi con il contante. Per soddisfare queste esigenze, la CBDC dovrebbe essere economica (generando costi ridotti, se non nulli, per gli utenti), sicura (offrendo elevati livelli di protezione per i consumatori di e prevenzione delle frodi), priva di rischi (di mercato o di insolvenza per i possessori), facile da usare (anche per gli utenti non esperti) ed efficiente (permettendo pagamenti rapidi). Il contante possiede inoltre caratteristiche intrinseche distinte – tra cui la natura fisica, la privacy nelle transazioni e la possibilità di essere utilizzato senza alcuna infrastruttura tecnica – che non possono essere pienamente eguagliate dalle soluzioni di pagamento elettronico, ma che sono

⁵⁶² Questa sembra essere una giustificazione imprecisa da parte della BCE, perché l'uso del contante è ancora prevalente come mezzo di pagamento in molti Paesi UE, il che significa che una futura CBDC europea potrebbe non essere così attrattiva. Infatti, dai risultati dello *Studio sull'atteggiamento dei consumatori nei pagamenti nell'area dell'euro* (SPACE) del 2022 emerge che, sebbene la quota dei pagamenti elettronici sul totale dei pagamenti sia in aumento (dovuto all'impatto del COVID-19 sull'uso del contante e sul cambiamento nelle abitudini di pagamento), il contante è stato il metodo di pagamento più utilizzato presso la maggior parte dei punti vendita (POS), con una percentuale del 59% delle transazioni (in calo rispetto al 72% del 2019). Fonte: BCE, "Studio sull'atteggiamento dei consumatori nei pagamenti nell'area dell'euro (SPACE)", 2022.

richieste dai cittadini; (iii) in risposta a una potenziale minaccia significativa dovuta all'ampia diffusione nell'area euro di moneta digitale estera (CBDC o privata) come alternativa credibile ai mezzi di pagamento esistenti e come riserva di valore. Questo scenario potrebbe concretizzarsi in diversi modi. L'emissione di una CBDC da parte di molte banche centrali estere, resa disponibile ai cittadini europei, potrebbe causare una sostituzione della valuta e un aumento del rischio di tasso di cambio nell'economia. In secondo luogo, la sfida rappresentata dalle global stablecoin, recentemente sviluppate da attori privati, tra cui le Bigtech. Queste potrebbero raggiungere un'impronta globale e diventare ampiamente utilizzate come soluzioni di pagamento retail, minacciando la sovranità finanziaria, economica e, in ultima analisi, politica dell'Europa. L'ampia accettazione di un mezzo di pagamento o come riserva di valore non denominati in euro porrebbe ulteriori sfide. Potrebbe infatti indebolire o compromettere la trasmissione della politica monetaria nell'UE, comportando inoltre implicazioni non ben definite per l'intermediazione finanziaria e la mobilità transfrontaliera dei capitali, riflettendosi in ultima analisi sulla stabilità finanziaria. In tale scenario, l'euro digitale rappresenterebbe una valida alternativa alle forme di pagamento esistenti nell'eurozona. In questo modo la BCE potrebbe garantire ai cittadini europei l'accesso a servizi di pagamento all'avanguardia, per quanto riguarda gli standard di sicurezza e l'efficienza dei pagamenti, sotto il suo diretto controllo (preservando la reputazione internazionale dell'euro); (iv) ruolo dell'euro digitale come nuovo canale di trasmissione della politica monetaria. L'introduzione di una CBDC potrebbe rappresentare uno strumento per rafforzare la politica monetaria, consentendo alla banca centrale di fissare un tasso d'interesse di remunerazione dell'euro digitale per influenzare direttamente le scelte di consumo e di investimento. Tuttavia, ad oggi, la forza di questo meccanismo non è ben definita, ma potrebbe rendersi necessaria in futuro sulla base di ricerche più approfondite o a causa di ulteriori sviluppi del sistema finanziario internazionale. Anche la crescente presenza di soggetti non bancari nell'ecosistema finanziario potrebbe contribuire a rafforzare questo canale di trasmissione della politica monetaria; (v) per mitigare i rischi che possono ostacolare la normale fornitura di servizi di pagamento. Le istituzioni e le infrastrutture finanziarie sono costantemente minacciate da un'ampia gamma di rischi, tra cui attacchi informatici (in crescente aumento con una percentuale sempre maggiore di servizi di pagamento digitalizzati), catastrofi naturali, pandemia (che ha modificato le abitudini di pagamento dei consumatori, diventando più inclini all'uso di pagamenti contactless e online rispetto al contante) o altri eventi estremi. Di conseguenza, è necessario ridurre la probabilità di questi rischi. La non disponibilità e/o le interruzioni degli schemi di pagamento elettronici privati (ad esempio carte, online banking e i prelievi di contante presso gli sportelli ATM) potrebbero ostacolare significativamente i pagamenti retail e più in generale erodere la fiducia nel sistema finanziario. L'euro digitale, parallelamente al contante, offrirebbe un meccanismo di emergenza per i pagamenti elettronici retail, rimanendo in uso anche durante il fallimento delle soluzioni di pagamento private. Inoltre, vengono indicati ulteriori due scenari in cui l'euro digitale sosterebbe obiettivi più generali e strategici dell'UE⁵⁶³: (vi) un possibile ruolo dell'euro digitale come strumento per promuovere il

⁵⁶³ Come sancito dal Trattato sul funzionamento dell'Unione europea (TFUE), all'articolo 127, l'eurosistema oltre all'obiettivo primario di stabilità dei prezzi, sostiene le politiche economiche generali dell'Unione Europea al fine di contribuire alla realizzazione degli obiettivi. Fonte: [BCE, "Report on a digital euro", 2020.](#)

ruolo internazionale dell'euro. Fattore chiave per rafforzare l'autonomia economica europea⁵⁶⁴. Il lancio e un'ampia diffusione di monete digitali emesse dalle principali banche centrali estere porterebbe ad un indebolimento dello status di valuta internazionale dell'euro. In un contesto simile, l'emissione di un euro digitale contribuirebbe, in parte, a sostenere il ruolo dell'euro, stimolando la domanda tra gli investitori internazionali. Inoltre, l'interoperabilità tra le CBDC denominate in valute differenti porterebbe ad un miglioramento delle inefficienze dei sistemi di pagamento transfrontalieri, rafforzando il ruolo internazionale dell'euro (senza dover rendere disponibile l'accesso agli euro digitali ai non residenti); infine (vii) l'euro digitale potrebbe rappresentare un'opzione per sostenere il miglioramento dei costi complessivi e dell'impronta ecologica dei sistemi monetari e di pagamento. Muovendosi in questa direzione la BCE (e l'Europa) svolgerebbe un ruolo di catalizzatore, dando l'esempio con la progettazione di un euro digitale. Facendo pressioni e fornendo incentivi sui fornitori di servizi di pagamento dell'area dell'euro affinché riducano i loro costi complessivi il loro impatto ambientale. Mettendo in evidenza questi aspetti di efficienza, in termini di costi e di energia, la BCE può promuovere l'uso dell'euro digitale rispetto ad altre soluzioni di pagamento.



Figura 56: Motivi per l'emissione di un euro digitale. Fonte: BCE

Di tutti questi motivi per l'emissione di un euro digitale, le principali sono: il forte calo dell'uso del contante, il meccanismo di emergenza in caso di fallimento dei sistemi di pagamento elettronici e lo spostamento dell'euro verso altre forme di moneta digitale (private o CBDC estere). Tra queste, l'ultima sembra essere l'unica motivazione meno sotto il controllo della BCE e quindi quella su cui le autorità stanno concentrando maggiormente l'attenzione. Sulla base di questa serie di possibili scenari futuri, l'euro digitale potrebbe essere un'opzione praticabile per l'Eurosistema al fine di raggiungere gli obiettivi legati alle funzioni fondamentali della banca centrale e alle politiche economiche generali dell'UE, a condizione che la sua progettazione soddisfi⁵⁶⁵:

- Principi fondamentali (*core principles*), ovvero proprietà che devono essere pienamente conformi al mandato, alle politiche e ai principi dell'Eurosistema, per cui l'euro digitale deve essere: (i)

⁵⁶⁴ Come dichiarato anche dallo stesso F. Panetta, membro del comitato esecutivo e Presidente della task force per l'euro digitale, secondo cui “l'introduzione di un euro digitale contribuirebbe inoltre alla sua sovranità finanziaria e al rafforzamento del ruolo internazionale dell'euro”. Fonte: il sole24ore, “la BCE apre all'euro digitale. Panetta: «Questione urgente»”, 2020.

⁵⁶⁵ Fonte: Banca d'Italia, “A digital euro: a contribution to the discussion on design choices”, 2021.

convertibile alla pari (non una moneta parallela); (ii) una passività dell'Eurosistema (L'euro digitale è moneta della banca centrale e la sua emissione è controllata dalla BCE); (iii) una soluzione europea (ampiamente accessibile a parità di condizioni in tutti i Paesi dell'area dell'euro); (iv) neutrale rispetto al mercato; e (v) affidabile per gli utenti finali;

- Requisiti specifici per ogni scenario (*scenario-specific requirements*) che dipendono dagli obiettivi dell'Eurosistema e dalle esigenze dei potenziali utenti che devono essere soddisfatte.
- Requisiti generali (*general requirements*), necessari in ogni scenario per proteggere sia l'Eurosistema sia il sistema economico e finanziario europeo da eventuali implicazioni ingiustificate derivanti dall'emissione di un euro digitale.

Il documento indica non meno di quattordici requisiti per l'euro digitale:

- R1. Maggiore efficienza digitale: per rispondere alle esigenze del mercato, l'euro digitale dovrebbe essere accessibile, interoperabile, di facile usabilità, conveniente, veloce e programmabile.
- R2. Caratteristiche simili al contante: come il contante, l'euro digitale dovrebbe consentire i pagamenti offline, essere facile da usare, gratuito e dovrebbe proteggere la privacy.
- R3. Caratteristiche tecnologiche competitive: il D€ dovrebbe avere caratteristiche alla frontiera tecnologica per essere altrettanto attraente quanto le soluzioni di pagamento disponibili (denominate non in euro o forme di moneta privata non regolamentate).
- R4. Opzione per la trasmissione della politica monetaria: l'euro digitale dovrebbe essere remunerato a tassi di interesse variabili nel tempo.
- R5. Resilienza ad eventi estremi (sistema di back-up): l'euro digitale dovrebbe funzionare come alternativa ad altri servizi di pagamento.
- R6. Accessibilità internazionale: il D€ dovrebbe essere conveniente e potenzialmente accessibile al di fuori dell'area (per aumentare il ruolo internazionale dell'euro).
- R7a. Efficienza economica: il D€ dovrebbe ridurre i costi dell'attuale ecosistema dei pagamenti.
- R7b. Sostenibilità ambientale: l'euro digitale dovrebbe ridurre al minimo la sua impronta ecologica (e quella dell'attuale ecosistema dei pagamenti).
- R8. Controllabilità della quantità di euro digitale in circolazione: il D€ dovrebbe rappresentare un mezzo di pagamento attraente. Ma non come forma di investimento, con il rischio associato di grandi deflussi dalla moneta privata (depositi bancari) all'euro digitale.
- R9. Cooperazione con gli operatori di mercato: l'euro digitale dovrebbe essere reso disponibile attraverso intermediari vigilati. Sfruttando i loro servizi esistenti, rivolti ai clienti, eviterebbero la costosa duplicazione dei processi.
- R10. Conformità al quadro normativo: il D€, sebbene rappresenti una passività della BCE non soggetta a regolamentazione e sorveglianza, dovrebbe comunque essere conforme agli standard normativi.

- R11. Sicurezza ed efficienza nella realizzazione degli obiettivi dell'Eurosistema: l'euro digitale dovrebbe essere sicuro ed efficiente in termini di costi-benefici attesi e la fornitura di servizi non essenziali dovrebbe essere affidata a enti privati supervisionati.
- R12. Facile accessibilità in tutta l'area dell'euro: il D€ dovrebbe essere interoperabile con le soluzioni di pagamento private, facilmente accessibile e da usare anche per gli utenti non bancarizzati.
- R13. Uso condizionato da parte dei non residenti nell'area euro: accesso e uso limitato per i non residenti nell'Eurozona, per garantire che l'euro digitale non contribuisca a flussi di capitale o tassi di cambio eccessivamente volatili (attraverso limiti o remunerazione per la detenzione del D€).
- R14. Resilienza informatica: il D€ deve essere altamente resiliente alle minacce informatiche, garantendo l'integrità dei dati e tempi di recupero rapidi.

Tuttavia, alcuni di questi requisiti espressi dalla BCE appaiono più imperativi di altri. Rappresentando un mix di vincoli rigidi e di "nice to have". Nell'insieme riflettono l'idea di euro digitale compatibile con la stabilità finanziaria e non interferente con altre aree valutarie. Dunque, i requisiti tecnologici e di efficienza (R1, R3, R14 e R7a), di conservazione dell'attuale sistema finanziario (da R9 a R11) e di inclusività (R2 e R12) dovrebbero rappresentare le caratteristiche più stringenti. I restanti dovrebbero essere requisiti meno imperativi. Inoltre, potrebbe emergere un apparente contrasto tra il soddisfacimento di alcuni requisiti ed altri, ad esempio:

- un sistema di backup per l'attuale ecosistema di pagamento (R5) rappresenta una duplicazione, che probabilmente si scontra con l'efficienza economica e la sostenibilità ambientale (R7a e R7b).
- le caratteristiche simili al contante (R2) dovrebbe implicare un tasso di interesse pari a zero, il che potrebbero probabilmente scontrarsi con la possibilità di usare l'euro digitale come opzione per la trasmissione della politica monetaria (R4). Inoltre, la caratteristica intrinseca dell'anonimato del contante potrebbe essere in conflitto con la conformità al quadro normativo (R10) in vigore in materia di AML, CFT e altro.
- L'accessibilità internazionale (R6) ma con limiti di detenzione per i non residenti nell'area euro (R13) potrebbe comportare una sfida nella realizzazione di un euro digitale.
- l'intenzione della BCE di sviluppare un euro digitale come sistema di pagamento, ma non come forma di investimento (R8) può generare tensioni con la possibilità di usare l'euro digitale come strumento per la politica monetaria (R4).

Una possibile architettura per l'euro digitale

Il report sull'euro digitale pone l'accento sui pagamenti (il caso d'uso principale sono i pagamenti al dettaglio), respingendo la motivazione di utilizzo della CBDC come riserva di valore e sottolineando l'aspetto innovativo dell'euro digitale per favorire i pagamenti retail sicuri disponibili al pubblico. L'euro digitale è visto come un servizio di pagamento all'avanguardia che promuove l'innovazione, integrando le soluzioni di pagamento

private, aumentando la concorrenza e migliorando l'accessibilità ai pagamenti digitali, sostenendo l'inclusione finanziaria. Tuttavia, parallelamente alle diverse ragioni che rendono auspicabile la creazione di una CBDC, nel documento viene sottolineato che ciò non è esente da rischi e minacce per lo status quo. La BCE riconosce che l'emissione di una CBDC comporterebbe l'introduzione di alcuni rischi potenziali aggiuntivi per il ruolo delle banche centrali e, più in generale, per il settore bancario. Il report riconosce che l'euro digitale potrebbe avere effetti collaterali:

- Sul settore bancario: l'euro digitale, potrebbe incidere sulla funzione di intermediazione delle banche e sui loro costi di finanziamento. La disintermediazione del settore bancario è il principale timore della maggior parte delle banche centrali, poiché potrebbe influenzare la trasmissione della politica monetaria e avere un impatto negativo sulla stabilità finanziaria. Infatti, l'euro digitale potrebbe incoraggiare famiglie e imprese a trasformare i loro depositi presso le banche commerciali in passività della banca centrale, aumentando i costi di finanziamento delle banche commerciali e, di conseguenza, i tassi di interesse sui prestiti, riducendo l'offerta di credito all'economia (ciò verrebbe favorito da alcune caratteristiche dell'euro digitale, come forma di investimento, quali l'accesso senza limiti o la remunerazione). In questo scenario, le banche commerciali vedrebbero diminuire l'accesso alla loro principale fonte di finanziamento a basso costo: i depositi bancari. Le banche potrebbero reagire offrendo condizioni migliori sui depositi bancari (aumentando la remunerazione o abbinando servizi aggiuntivi) o sostituendo la raccolta dei depositi utilizzando fonti alternative, con una più costosa raccolta sul mercato dei capitali (come le obbligazioni). L'altra alternativa che preoccupa maggiormente le banche centrali è che le banche riducano la leva finanziaria e conseguentemente il volume di credito, impedendo così un livello ottimale di investimenti e consumi aggregati, e in ultima istanza, ostacolando l'attività economica. L'alterazione del modello di business tradizionale potrebbe spingere le banche ad assumere maggiori rischi, cercando di ottenere rendimenti più elevati per compensare la riduzione della redditività. Inoltre, la minore raccolta di depositi, danneggerebbe la capacità di valutazione del rischio, avendo minori informazioni sui clienti, aumentando ulteriormente la rischiosità dei bilanci delle banche commerciali.
- Sulla corsa delle banche verso la CBDC: l'altra grande preoccupazione è che, in situazione di crisi o di un periodo di forte stress del mercato, l'euro digitale potrebbe facilitare e accelerare una corsa al sistema bancario. Se dovesse emergere una situazione di crisi sistemica, quando i risparmiatori hanno meno fiducia nell'intero settore bancario, l'euro digitale, privo di rischio, diventerebbe improvvisamente molto più attraente. Ciò scatenerrebbe uno spostamento, su larga scala e in tempi rapidi, dai depositi delle banche commerciali alla CBDC, perché gli ostacoli operativi legati al ritiro e l'onere logistico di conservazione di denaro sotto forma di euro digitale sono inferiori rispetto a quelli del contante. Inoltre, gli investitori potrebbero sostituire gli asset sicuri (a bassissimo rischio di insolvenza, come i titoli di Stato con rating elevato) con l'euro digitale, non soggetto a rischio di mercato o di liquidità, il che influirebbe direttamente sui tassi di interesse risk-free e indirettamente su altre classi di rischio. Di conseguenza, l'introduzione di un CBDC potrebbe amplificare l'impatto di

una crisi sulle banche commerciali e probabilmente compromettere il flusso di credito all'economia in generale.

- Sul bilancio della BCE: l'emissione di un euro digitale modificherebbe la composizione e porterebbe ad una espansione delle dimensioni del bilancio dell'Eurosistema, incidendo quindi sulla sua redditività e sulla sua esposizione al rischio. Normalmente, l'emissione di moneta è una attività redditizia, in grado di generare reddito da signoraggio, dovuto alla differenza tra la remunerazione delle attività della banca centrale e il tasso di interesse applicato alle passività della banca centrale (per le banconote il tasso applicato è pari a zero). Per l'euro digitale è necessario considerare differenti fattori. Un considerevole aumento dell'euro digitale comporterebbe necessariamente maggiori dimensioni e rischi per il bilancio dell'Eurosistema, poiché la BCE dovrebbe acquisire attività (prestiti o titoli) da detenere a fronte delle passività in euro digitale. Inoltre, la fornitura di un euro digitale non è gratuita, come per il contante. A differenza di quest'ultimo, la valuta digitale potrebbe essere remunerata, incidendo sul reddito da signoraggio. Inoltre, per evitare la disintermediazione bancaria, la banca centrale potrebbe avere bisogno di offrire prestiti a lungo termine, tramite operazioni di rifinanziamento, alle banche commerciali per contrastare la perdita derivante dalla raccolta dei depositi. Ciò influenzerebbe la redditività della banca centrale. Oltre ai rischi legati alle dimensioni e alla composizione del suo bilancio, la BCE potrebbe essere esposta anche a passività finanziarie in quanto gestore di un sistema di pagamento retail, che potrebbe causare perdite, danni e sollevare questioni sulla responsabilità della banca centrale. In questo caso, la banca centrale potrebbe essere costretta a investire maggiormente in attività illiquide, assumendo in ultima analisi un maggior rischio di credito e di mercato.
- La fine della politica dei tassi di interesse negativi: il lancio di una CBDC senza limiti di quantità o di accesso e non fruttifera sancirebbe la fine della politica monetaria espansiva, a tassi negativi, portata avanti dalla BCE⁵⁶⁶. L'emissione dell'euro digitale, attività priva di rischi all'interno dell'economia e con un costo di stoccaggio pari a zero, offrirebbe un rendimento nullo. Nessun'altra attività finanziaria potrebbe più offrire un tasso di interesse negativo, altrimenti si avrebbe una completa sostituzione di tali attività con la CBDC. Di conseguenza nel lungo periodo, si sarebbe verificato un aumento dei tassi, allontanando la possibilità che in futuro vi siano ancora tassi negativi.

Data l'esistenza di questi potenziali problemi, gran parte dell'attenzione della banca centrale si è spostata sulla progettazione di un CBDC in grado di mitigare o addirittura sradicare tali rischi. Il report suggerisce che l'euro digitale dovrebbe essere concepito in modo da assicurare che la sua introduzione aiuti la BCE a raggiungere gli obiettivi fondamentali del proprio mandato. Allo stesso tempo minimizzare i rischi potenziali per l'attuale contesto finanziario e coesistere con la politica monetaria e con un sistema bancario privato stabile.

⁵⁶⁶ Politica monetaria anacronistica nell'attuale contesto internazionale, con continui rialzi dei tassi di interesse da parte della BCE, necessari a contrastare le prospettive inflazionistiche dell'economia. Fonte: [Ansa, "Bce: Guindos, finito tempo tassi negativi, incertezza alta", 2023.](#)

Infatti, la banca centrale europea rassicura esprimendo una chiara preferenza per un modello di accesso intermediato⁵⁶⁷, in cui l'Eurosistema manterrebbe il controllo sull'emissione della valuta, con gli intermediari privati (sottoposti a supervisione) nella miglior posizione per offrire servizi ancillari e di interfaccia con l'utente finale, sviluppando nuovi modelli di business sulle funzionalità di base offerte dalla BCE. Inoltre, il documento raccomanda una CBDC fruttifera, remunerando le disponibilità di euro digitali a un tasso variabile nel tempo; con tassi di interesse attraenti per le somme più piccole, adatte ai pagamenti, e tassi meno attraenti per importi più grandi.

In questo contesto un euro digitale a più livelli⁵⁶⁸ (Tiered CBDC) rappresenta una possibile soluzione. Alcuni dei lavori più importanti in questo campo (e che si rafforzano a vicenda) sono quelli di Fabio Panetta (2018)⁵⁶⁹ e Ulrich Bindseil (2020)⁵⁷⁰. Concordi con gran parte della letteratura precedente, questi autori riconoscono che, per minimizzare il rischio di disintermediazione bancaria, l'obiettivo principale di una CBDC dovrebbe essere quello di fungere da alternativa digitale al contante fisico. Utilizzato per i pagamenti, anziché detenuta a scopo di risparmio o per i pagamenti wholesale. Questo obiettivo può essere raggiunto imponendo limiti alla quantità di CBDC che gli utenti possono detenere o applicando tassi di interesse (negativi o non attraenti) ai singoli depositi di CBDC. Ad esempio, l'applicazione di un limite massimo potrebbe ostacolare la volontà degli utenti di effettuare (o ricevere) pagamenti in CBDC, poiché per assicurarsi di non superare tale limite dovrebbero costantemente controllare il proprio saldo. Contemporaneamente, l'applicazione di tassi di interesse non attraenti, potrebbe scoraggiarne l'adozione, poiché gli utenti difficilmente accetterebbero tassi di interesse negativi su importi di CBDC inferiori o uguali a quelli che altrimenti deterrebbero in banconote. Inoltre, i due autori riconoscono la difficoltà dell'operazione. In particolare, l'azzeramento dei tassi di interesse. Infatti, una remunerazione pari a zero della CBDC, comporterebbe implicazioni diverse a seconda del contesto dei tassi di interesse. Una remunerazione differenziata non è probabilmente necessaria quando i tassi di interesse sono ben al di sopra dello zero. In tali circostanze, una remunerazione pari a zero per i CBDC sarebbe sufficiente a scoraggiare l'uso estensivo dei CBDC come riserva di valore (ossia come investimento su larga scala). Per ovviare a queste difficoltà, Panetta e Bindseil propongono una forma alternativa di moneta digitale di banca centrale, basata sull'adozione di una remunerazione a due livelli che possa contemporaneamente:

- i) offrire CBDC in quantità sufficienti per essere utilizzati come mezzo di pagamento a tassi di interesse che non siano mai inferiori a quelli delle banconote (cioè zero-lower bounded);

⁵⁶⁷Nell'Executive Summary del documento della banca centrale viene dichiarato: "È quindi preferibile un modello in cui l'accesso all'euro digitale sia intermediato dal settore privato". Fonte: BCE, "Report on a Digital Euro", 2020.

⁵⁶⁸ Nel 2018, F. Panetta è stato il primo economista ad accennare all'idea di un sistema a più livelli per una CBDC per risolvere il problema del "bank run", mentre U. Bindseil, direttore generale del "Market Infrastructures and Payments European Central Bank", ha condotto nel 2020 approfondite analisi sull'applicazione di un tale sistema di remunerazione per i CBDC. Fonte: CEPR, "Central bank digital currency remuneration in a world with low or negative nominal interest rates", 2020.

⁵⁶⁹ Fonte: Banca d'Italia, F. Panetta, "21st century cash: central banking, technological innovation and digital currency", 2018 e Fonte: BCE, Lecture by Fabio Panetta: "The present and future of money in the digital age", Speech, 2021.

⁵⁷⁰ Fonte: BCE, Ulrich Bindseil "Tiered CBDC and the financial system - Working Paper Series", 2020.

- ii) mantenere la stabilità finanziaria e salvaguardare l'efficacia della trasmissione della politica monetaria.

In definitiva, gli autori prevedono un sistema a due livelli, in cui il primo rappresenterebbe la funzione di pagamento al dettaglio della CBDC, consentito fino a una certa soglia concordata⁵⁷¹. In questo primo livello, la remunerazione sarebbe concepita in modo da non scendere mai al di sotto dello zero. Allo stesso tempo, la funzione di riserva di valore verrebbe assegnata al secondo livello e verrebbe disincentivata attraverso un tasso di remunerazione meno attraente. Così facendo si eviterebbe che la CBDC venga utilizzata come forma di investimento su larga scala e che la banca centrale si trasformi involontariamente in un intermediario per il risparmio privato. Contribuendo così a mitigare la disintermediazione del settore bancario.

In conclusione, l'approccio della BCE all'euro digitale è ancora aperto a diverse soluzioni. A parte i principi generali, discussi nel documento sull'euro digitale, la BCE non sostiene alcuna architettura e un framework tecnico specifico per la propria CBDC. Tra un'ampia gamma di possibilità, sono state raggiunte solamente conclusioni preliminari su alcuni temi generali relativi alla progettazione tecnica. Un aspetto che emerge è la preferenza della BCE per un modello di accesso intermediato. Cioè un modello in cui gli utenti finali potrebbero accedere all'euro digitale mediante intermediari supervisionati. Tali figure sarebbero i responsabili della fornitura dei servizi rivolti all'utente, tra cui l'identificazione e l'assistenza al cliente, ma mantenendo la natura della CBDC come passività della BCE. Tra le varie possibilità di progettazione funzionale e i requisiti generali e di scenario, la BCE individua due modelli di euro digitale, offline e online, compatibili tra loro e che potrebbero coesistere, essendo offerti contemporaneamente. Analogamente a quanto accade oggi, per cui il contante può essere prelevato dai conti bancari tramite gli sportelli automatici (ATM), la CBDC europea potrebbe essere resa disponibile online e gli importi potrebbero essere caricati su dispositivi fisici per l'uso offline.

La BCE ha ancora allo studio diverse opzioni di progettazione per l'implementazione tecnica della propria moneta digitale, tuttavia, le uniche opzioni escluse dal report sull'euro digitale sono quelle in cui:

- la CBDC non rappresenta un credito diretto nei confronti della BCE, ma un credito nei confronti dell'intermediario che agisce da depositario delle disponibilità di d€ (definito "CBDC indiretto" nel documento della BRI);
- Opzioni di progettazione che escludono l'intervento degli intermediari.

La definizione del modello di architettura e dell'infrastruttura sono gli elementi fondamentali di qualsiasi progetto di una moneta digitale di banca centrale, poiché definiscono le caratteristiche dell'infrastruttura di back-end. Pur non avendo ancora preso una decisione, il requisito fondamentale è che l'emissione dell'euro

⁵⁷¹ Secondo gli studi degli autori, la soglia suggerita è pari 3.000 euro per titolare di conto corrente. Questa soglia corrisponde al livello medio di banconote pro-capite pro capite in circolazione nell'eurozona. Soglia in grado di coprire le esigenze di pagamento di una famiglia media europea.

digitale rimanga sotto il controllo esclusivo della BCE. Di conseguenza, l'infrastruttura di back-end per la fornitura di una CBDC dovrebbe essere controllata, in ultima istanza, dalla Banca centrale, con il coinvolgimento, in varia misura, di intermediari vigilati. Pur rispettando questo prerequisito, si possono adottare due approcci: i) infrastruttura di back-end centralizzata, in cui tutte le transazioni vengono registrate nel libro mastro posseduto dalla BCE; ii) infrastruttura back-end decentralizzata, per cui le transazioni in d€ sono registrate dagli utenti e/o da intermediari vigilati e la BCE stabilisce le regole. In entrambi questi modelli, gli intermediari privati possono essere coinvolti in misura diversa. Minore nel caso di accesso diretto da parte degli utenti finali. Maggiore nel caso di accesso intermediato tramite intermediari. Di conseguenza, si possono prevedere due ruoli principali per gli intermediari:

- Gatekeeper: autenticazione dei clienti e attività KYC/AML/CFT; connettività tecnica tra utenti finali e tra utenti finali e BCE (analogamente al ruolo delle banche commerciali nella fornitura di contante).
- Agenti di regolamento (Settlement agents): oltre all'attività previste per i gatekeeper, gli intermediari eseguono le transazioni e forniscono servizi di deposito per le disponibilità in euro digitale per i loro clienti.

La combinazione di diversi modelli architettonici e infrastrutturali può dare origine a differenti possibilità per l'infrastruttura di back-end. In ultima analisi, le soluzioni d'accesso front-end dipendono dall'infrastruttura back-end adottata. La BCE, per rendere l'euro digitale universalmente accessibile e interoperabile con le consolidate soluzioni di mercato esistenti, mira a integrare diverse soluzioni. Inoltre, le soluzioni di accesso front-end devono consentire una forte autenticazione e identificazione dei clienti. Gli utenti finali potranno accedere all'infrastruttura dell'euro digitale attraverso soluzioni hardware (come, ad esempio, smart card) o software, oppure attraverso una combinazione di entrambi.

La consultazione pubblica della BCE sull'euro digitale

Il secondo passo nello sviluppo del progetto di una CBDC europea è stato l'avvio di una consultazione pubblica. A seguito della pubblicazione del "Report on a digital euro" nell'ottobre 2020, documento che ha costituito la base per la ricerca di pareri più ampi sui vantaggi e sulle sfide dell'emissione di una CBDC europea e sul suo possibile design, l'interesse per una valuta digitale di banca centrale si è ritagliata un proprio spazio all'interno del dibattito pubblico, anche alla luce del fatto che, al rapporto ha fatto seguito una "Consultazione pubblica sull'euro digitale"⁵⁷² aperta a tutti, lanciata dalla banca centrale. L'obiettivo di questa consultazione rivolta a cittadini, imprese, accademici, istituzioni finanziarie, associazioni di categoria e pubbliche autorità, è stato quello di ottenere il contributo della società in generale sulle esigenze in tema di pagamenti, sui potenziali

⁵⁷² L'accettazione da parte del pubblico è un requisito fondamentale nel processo di sviluppo e per una possibile emissione di una CBDC europea. "L'euro digitale può avere successo solo se risponde alle esigenze dei cittadini europei" afferma Fabio Panetta, membro del Comitato esecutivo della Banca Centrale Europea. Fonte: [BCE, "Digital euro: listening to the public", 2020.](#)

vantaggi e sulle implicazioni economiche e sociali derivanti dall'introduzione di un euro digitale e, qualora dovesse essere emesso, sulle caratteristiche per un suo design⁵⁷³.

L'esito della consultazione pubblica sull'euro digitale (durata tre mesi e conclusa il 12 gennaio 2021) è stato pubblicato in un documento⁵⁷⁴ che analizza e riassume i risultati delle risposte al sondaggio online, che ha raccolto il contributo pervenuto da 8.221 soggetti interessati. Un record per le consultazioni pubbliche della BCE, che mai in precedenza aveva registrato un numero così elevato di partecipanti⁵⁷⁵. Infatti, in merito a questo elevato numero di risposte, Fabio Panetta, membro del Comitato esecutivo della BCE e presidente della task force sull'euro digitale, ha dichiarato "L'elevato numero di risposte al nostro sondaggio dimostra il grande interesse dei cittadini e delle imprese europee nel dare forma alla visione di un euro digitale", aggiungendo "le opinioni dei cittadini, delle imprese e di tutte le parti interessate sono di estrema importanza per noi, in quanto valutiamo quali siano i casi d'uso che un euro digitale potrebbe meglio servire."⁵⁷⁶

La consultazione pubblica comprendeva 18 domande (strutturata in due domande a scelta multipla e 16 domande aperte), suddivise in due sezioni a seconda del target principale di riferimento degli intervistati: (i) il pubblico in generale, nel ruolo di utente, denominato "cittadini", e (ii) gli esperti del settore finanziario, delle società tecnologiche e del mondo accademico con conoscenze specifiche in materia di economia, regolamentazione e tecnologia dei pagamenti (al dettaglio), denominati "professionisti". Tuttavia, al fine di poter raccogliere il maggior numero possibile di opinioni diverse, i rispondenti sono stati invitati a condividere un feedback su tutte le domande presenti nel questionario. L'ampiezza e la profondità delle risposte forniscono spunti preziosi per il lavoro in corso della BCE sull'euro digitale. Questi contributi sono stati suddivisi in diverse aree tematiche: (i) caratteristiche e sfide dell'euro digitale; (ii) offerta di servizi in euro digitale; (iii) limiti all'adozione dell'euro digitale come investimento; (iv) soluzioni tecnologiche; (v) pagamenti internazionali; (vi) contributo esterno all'euro digitale.

Nel complesso, dai risultati della consultazione pubblica della BCE, è emerso che la maggior parte degli intervistati, sia cittadini che professionisti, considera gli aspetti legati alla privacy la priorità più importante dell'euro digitale. Caratteristica fondamentale del contante che temono possa essere persa con il passaggio a un mezzo di pagamento elettronico. Oltre alla privacy, i cittadini dell'Eurozona si aspettano che la CBDC proposta dalla BCE sia sicura, accessibile ed economica. Ciò che sorprende è che la privacy, aspetto fondamentale nelle moderne democrazie, nonché valore imprescindibile della cultura europea, si sia classificata addirittura al di sopra della sicurezza, soprattutto se si considera l'euro digitale come mezzo di pagamento.

Infatti, alla prima domanda del questionario inerente a quali caratteristiche preferibili un possibile euro digitale dovesse possedere, tra le più richieste i partecipanti hanno costantemente optato per:

⁵⁷³ Fonte: [Il sole24ore](#), "Euro digitale, italiani pronti ma attenzione a privacy e potere della Bce", 2021.

⁵⁷⁴ Fonte: [BCE](#), "Eurosystem report on the public consultation on a digital euro", 2021.

⁵⁷⁵ Fonte: [KPMG](#), "The Digital Euro: the digitalisation of the banking sector heats", 2021.

⁵⁷⁶ Fonte: [BCE](#), "ECB digital euro consultation ends with record level of public feedback", Press Release, 2021.

- Privacy (43% delle risposte);
- Sicurezza (18% delle risposte);
- Fruibilità in tutta l'area dell'euro (11% delle risposte);
- Assenza di costi aggiuntivi (9% delle risposte);
- Uso offline (8% delle risposte).

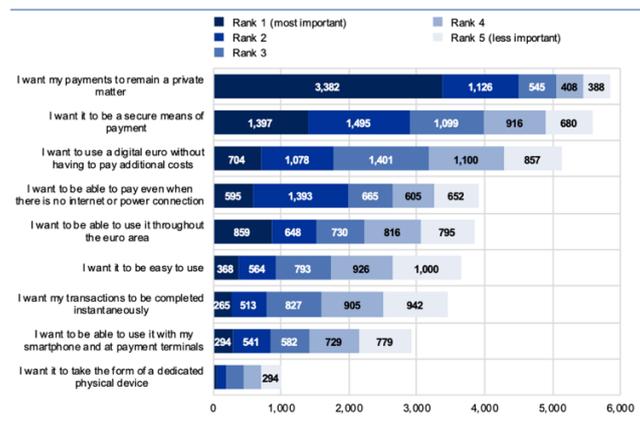


Figura 57: Risultati delle risposte del campione sulle preferenze per alcune delle caratteristiche dell'euro digitale in base alle prime cinque posizioni in classifica. Fonte: BCE

È chiaro come, secondo entrambe le categorie di partecipanti alla consultazione, la privacy emerga come il requisito principale che un euro digitale dovrebbe offrire. Questo aspetto è confermato sia indirettamente – dalla presenza di commenti sull'importanza della privacy nelle risposte alla maggior parte delle domande – sia direttamente – dalla scelta di due cittadini su cinque di classificare tale caratteristica al primo posto tra le nove alternative proposte nel quesito. Gli intervistati nel campione mostrano anche una preferenza consistente per la sicurezza (evidenziato soprattutto dai professionisti). Citando inoltre la protezione e l'usabilità in tutta l'area dell'euro, assieme all'impegno dell'Eurosistema a mantenere la disponibilità di contante, come ingredienti chiave per promuovere la fiducia nell'euro digitale, favorendo il suo sostegno e l'adozione. Tra le principali sfide associate all'euro digitale, i cittadini intervistati individuano quelle relative alla privacy e, soprattutto se si considera l'accessibilità, alla semplicità del suo utilizzo come mezzo di pagamento. Gli intervistati professionisti individuano sfide simili.

Prima di affrontare le successive domande, ai partecipanti al sondaggio sono stati illustrati due approcci possibili per il funzionamento di un euro digitale: un modello ibrido, che richiede l'intervento di intermediari per elaborare ogni singolo pagamento, e un modello diretto che non richiede alcun coinvolgimento della banca centrale o di un intermediario nell'elaborazione delle transazioni, simile ai pagamenti in contanti (ma in forma digitale). In questo modo gli utenti sarebbero in grado di effettuare pagamenti anche offline e la loro privacy e i dati personali sarebbero più protetti. Il secondo approccio funzionerebbe online con intermediari che registrano le transazioni. Tuttavia, questa soluzione consentirebbe un più ampio potenziale di servizi aggiuntivi per i cittadini e le imprese, facilitando l'integrazione dell'euro digitale nei servizi e nelle applicazioni bancarie

attualmente esistenti e creando opportunità di innovazione. È stato poi chiesto al campione di scegliere quale di questi aspetti ritenessero più attraente. Di fronte alla scelta specifica tra una soluzione offline per un euro digitale orientato alla privacy e una online con caratteristiche innovative e servizi aggiuntivi, oppure una combinazione dei due, il 53% dei cittadini preferisce l'offline (ovvero la soluzione incentrata sulla privacy). Un altro 34% cerca un approccio ibrido (ritenuto dai professionisti più interessante) e solo il 13% vuole solo l'online⁵⁷⁷. La preferenza complessiva per una soluzione offline è perché i cittadini temono che il coinvolgimento di intermediari nelle transazioni possa mettere a rischio la privacy dell'utente finale e aumentare i costi. Al contrario, i professionisti intervistati sono favorevoli a un modello ibrido, affermando che un ecosistema composto da intermediari potrebbe ridurre al minimo gli ostacoli tecnologici associati alla distribuzione e all'accessibilità dell'euro digitale, nonché ai processi di on-boarding per i futuri clienti bancari. Questa categoria del campione suggerisce inoltre che l'ideale per gli utenti finali sarebbe la possibilità di scelta, secondo le loro esigenze, del livello di servizio, offrendo la privacy, sicurezza e la facilità d'uso come design di base. L'innovazione nella fornitura di servizi avanzati aggiuntivi verrebbe lasciata ad entità private.

Infine, solo pochi intervistati includono la privacy e la sicurezza tra le caratteristiche che la BCE dovrebbe prendere in considerazione per garantire che l'euro digitale sia accessibile a tutti i segmenti della popolazione. Infatti, quasi la metà dei cittadini intervistati conferma che la semplicità d'uso per l'utente finale è la caratteristica più importante per garantire un'ampia accessibilità. Opinione condivisa da una percentuale simile di intervistati professionisti. Tra le soluzioni più citate emergono carte di pagamento, smartphone, portafogli digitali (non necessariamente collegati a un conto bancario) e persino dispositivi di pagamento dedicati.

Le preoccupazioni espresse dagli intervistati nella consultazione pubblica per la privacy, non sorprende la BCE, che ha trattato il tema, nelle sue più diverse forme (dalla riservatezza dei dati fino all'anonimato), nel precedente "Report on a digital euro". L'introduzione di più domande su questo specifico tema è stata giustificata dalla BCE con la necessità di bilanciare il diritto del singolo alla tutela della privacy con l'esigenza di prevenire attività illecite che potrebbero, in ultima istanza, danneggiare l'intera società.

La seconda parte del questionario, rivolta principalmente ai professionisti, è stata pensata per raccogliere le opinioni di esperti nel settore finanziario e tecnologico, in modo da poter valutare come l'euro digitale possa essere fornito in modo sicuro ed efficiente. Impedendo che la sua progettazione limiti le soluzioni del settore nell'erogare funzionalità o servizi aggiuntivi che potrebbero andare a vantaggio dei cittadini. Inoltre, è stato chiesto quale ruolo potessero svolgere gli intermediari nel facilitare o incoraggiare l'uso di un euro digitale come efficace complemento al contante. Al quesito su quale ruolo le banche, gli istituti di pagamento e altre entità commerciali dovessero avere nel fornire un euro digitale agli utenti finali, due terzi degli intervistati hanno affermato che il contante elettronico dovrebbe essere offerto da intermediari del settore privato e integrato nel sistema di pagamento esistente⁵⁷⁸. La stragrande maggioranza dei cittadini intervistati (73%) vede

⁵⁷⁷ Fonte: [Ledger Insight, "ECB digital euro survey: Privacy is a dealbreaker", 2021.](#)

⁵⁷⁸ Fonte: [Reuters, "Europeans want digital euro to be private, safe and cheap – ECB survey", 2021.](#)

il coinvolgimento degli intermediari, nel ruolo di gatekeeper, nell'introdurre servizi innovativi per garantire l'efficienza del sistema, come fornitori di interfacce (app, wallet, ecc.) per interagire i sistemi di pagamento attuali e massimizzare la facilità d'uso e l'accessibilità dell'euro digitale, oltre a promuovere e fornire informazioni sull'utilizzo dell'euro digitale, o come semplici distributori. La stessa opinione sul ruolo degli intermediari è sostenuta anche dagli intervistati professionisti (80%). Sottolineando, in aggiunta, un ruolo chiave per la verifica della conformità alla normativa antiriciclaggio e nel ruolo di sostegno nell'on-boarding degli utenti (identificazione, autenticazione e autorizzazione), che garantirebbe una maggiore resilienza e sicurezza all'intero ecosistema, attenuando i rischi operativi. Nonostante questa larga maggioranza, alcuni intervistati professionisti ribadiscono la preoccupazione che il coinvolgimento degli intermediari possa comportare maggiori costi, problemi di privacy ed esclusione sociale.

Per la fornitura dei servizi di pagamento, sia i cittadini che i professionisti del campione sono generalmente d'accordo sul fatto che l'euro digitale debba essere integrato nelle soluzioni bancarie e di pagamento esistenti. Tra le più menzionate i pagamenti mobili, l'online banking e soluzioni esistenti (API, portafogli digitali, QR code, carte) sono le alternative migliori per consentire l'integrazione. L'integrazione dovrebbe inoltre comprendere anche i terminali POS e ATM. Alcuni cittadini, PSP diversi dagli istituti di credito e l'industria tecnologica ritengono che l'integrazione dell'euro digitale potrebbe trarre vantaggio attraverso tecnologie open source o DLT/blockchain, in quanto più probabile promuova l'innovazione. Tra le principali sfide dell'integrazione legate alla tecnologia e alla conformità agli standard, la questione più importante è la sicurezza (informatica). Seguita dall'interoperabilità, dalla scalabilità, e dal costo per la standardizzazione e l'integrazione.

Tutti i tipi di intervistati sono favorevoli alla concessione di licenze e dei relativi requisiti prudenziali (soprattutto istituti di credito e PSP) e alla supervisione degli intermediari per garantire che i servizi in euro digitale forniti includano adeguate protezioni per imprese e famiglie. Soprattutto per quanto riguarda le preoccupazioni per la privacy, il possibile uso improprio dei dati e le preoccupazioni sulla sicurezza dei servizi legati all'euro digitale. Coloro che sono contrari a tali requisiti, per lo più professionisti del settore tecnologico. Questi sollevano timori legati a costi più elevati, minore concorrenza e limiti all'innovazione, sottolineando l'introduzione di requisiti commisurati al tipo di servizio fornito (garantendo comunque la parità di condizione tra intermediari che forniscono lo stesso tipo di servizio, in base al principio "stesso rischio, stessa attività, stesso trattamento").

Nonostante l'attenzione alla privacy, sia i cittadini che i professionisti intervistati sostengono i requisiti per evitare attività illecite, riciclaggio di denaro, il finanziamento del terrorismo e l'evasione fiscale. Due intervistati su cinque suggeriscono che le transazioni in euro digitali dovrebbero essere visibili alla banca centrale o agli intermediari. Solo meno di un cittadino su dieci è favorevole all'anonimato, rendendo così impossibile l'applicazione dei requisiti AML/CFT. Sebbene molti suggeriscano di facilitare l'identificazione degli utenti, (in analogia al contante e facendo riferimento all'uso offline, suggeriscono che dopo

l'identificazione iniziale tutte le transazioni dovrebbero essere private), la privacy dei dati di pagamento è considerata la caratteristica più importante. Caratteristica che va dalla completa privacy delle transazioni alla possibilità di una privacy selettiva, in base alla quale solo le piccole transazioni a basso rischio, al di sotto di una determinata soglia, rimarrebbero private. Le transazioni che superano i limiti stabiliti o di un determinato tipo potrebbero essere automaticamente negate o potrebbero attivare una procedura di autenticazione. La tecnologia blockchain è considerata da un intervistato su dieci come la soluzione più ovvia per garantire la conformità alle norme antiriciclaggio e antifrode, pur garantendo un certo livello di privacy. Per la protezione dei dati, gli intervistati di tutti le tipologie fanno riferimento all'adozione di precauzioni tecnologiche, tra cui la distributed ledger technology (DLT), l'utilizzo di varie tecniche di crittografia, come ad esempio l'hashing, oppure a misure di autenticazione quali codici usa e getta, password, firma elettronica, ID o il riconoscimento facciale.

La maggior parte dei cittadini intervistati ritiene che i pagamenti digitali in euro debbano essere integrati nelle soluzioni o nei prodotti di pagamento esistenti e che debbano essere forniti servizi aggiuntivi rispetto ai pagamenti digitali in euro di base. Con la programmabilità come scelta più popolare, seguita da funzionalità normalmente offerte dalle attuali soluzioni di pagamento, come i pagamenti istantanei e i servizi di custodia. I servizi suggeriti dai professionisti intervistati sono in linea con quelli citati dai cittadini, anche se con un maggior sostegno per le funzionalità innovative (in particolare, oltre alle funzionalità di programmabilità, i pagamenti machine-to-machine, pagamento con asset registrati tramite DLT, i servizi di deposito a garanzia dell'e-commerce per i pagamenti retail). Inoltre, vengono spesso citati i servizi finanziari esistenti, come i risparmi, i prestiti e altri servizi di pagamento e custodia per un euro digitale o l'interconnessione dei servizi con il denaro privato attraverso funzionalità di portafoglio fornite da entità private. D'altro canto, però, i partecipanti avvertono che i servizi aggiuntivi aumenterebbero la complessità dell'euro digitale, minandone la solidità. Le caratteristiche di inclusività, la semplicità d'uso, la sicurezza e il costo basso o nullo, dovrebbero essere prioritarie rispetto ai servizi aggiuntivi. La fornitura di servizi aggiuntivi, legati all'euro digitale, da parte degli intermediari richiederebbe un adeguato livello di protezione per gli utenti. Ciò potrebbe essere già previsto dalla legislazione vigente o potrebbe richiedere requisiti specifici per l'ecosistema.

Gli intervistati suggeriscono una serie di soluzioni per prevenire la contraffazione e gli errori tecnici e per garantire che l'importo dell'euro digitale, detenuto dagli utenti nei loro portafogli digitali, corrisponda a quello emesso dalla banca centrale. Tra queste soluzioni, la metà dei cittadini intervistati risponde la tecnologia blockchain, citando anche tra le soluzioni tecniche la crittografia e software/hardware con licenza, forniti da intermediari autorizzati e controllati dagli utenti finali (ad esempio via app mobili o carte). Le risposte dei professionisti differiscono in base al segmento di appartenenza. I professionisti del settore tecnologico si riferiscono principalmente a soluzioni tecniche basate su blockchain, crittografia e software e hardware autorizzati. Anche gli istituti di credito, gli istituti di ricerca accademici e i PSP citano principalmente la blockchain, ma sostengono anche la regolamentazione e la supervisione. Inoltre, sia i cittadini i professionisti

affermano che la banca centrale dovrebbe fornire tutti i sistemi utilizzati da intermediari e utenti, il che significa che la banca centrale sarebbe responsabile di eventuali difetti tecnici e/o contraffazioni.

Oltre alle caratteristiche che l'euro digitale dovrebbe possedere, la banca centrale ha inserito all'interno del questionario anche alcune domande dedicate alle soluzioni tecniche da adottare per individuare il giusto insieme di strumenti per garantire che ciò che gli utenti richiedono possa essere fornito nel modo più efficace, assicurando al contempo un livello adeguato di sicurezza ed efficienza. Alla domanda su quali soluzioni tecniche, adattate all'euro digitale, potrebbero facilitare al meglio le funzionalità simili al contante un quarto dei cittadini intervistati ha risposto che le soluzioni hardware per l'utente finale, comprese le (smart) card, dispositivi mobili o indossabili (come, ad esempio, smartphone o smartwatch) rappresentano l'opzione tecnica migliore per replicare le funzioni del contante, tra cui la privacy, l'usabilità offline e la fruibilità per gruppi vulnerabili, nell'uso dell'euro digitale. Solo una ristretta minoranza suggerisce una soluzione software esistente, come un portafoglio digitale o un'applicazione mobile. Pochi ritengono debba essere fornita una combinazione di soluzioni software e hardware. Tra gli intervistati professionisti, un terzo ritiene che singolarmente le soluzioni di accesso per l'utente finale, ovvero soluzioni software (come portafogli e applicazioni mobili) e/o soluzioni hardware (come carte, dispositivi intelligenti e i dispositivi indossabili o un dispositivo dedicato) siano il modo migliore per poter facilitare al meglio le funzionalità simili al contante. Un altro terzo considera promettente a questo scopo una combinazione tra le soluzioni di accesso e una adeguata infrastruttura di back-end, facendo esplicito riferimento a sistemi decentralizzati, costruiti su DLT/blockchain. Soltanto pochi intervistati fanno riferimento come canale di accesso alle reti di bancomat in combinazione con l'uso di carte. Dunque, i cittadini intervistati mostrano una forte preferenza per la possibilità di utilizzare un euro digitale sul proprio smartphone, mentre i professionisti intervistati indicano una gamma più ampia di soluzioni hardware e software.

Tra le caratteristiche simili al contante menzionate dai professionisti intervistati, le più importanti sono la connettività offline, la privacy e la riservatezza e l'accessibilità. Per un utilizzo privo di connessione Internet, i professionisti menzionano la possibilità di ricorrere sia alle (smart)card che portafogli aventi funzionalità offline. Riconoscendo allo stesso tempo possibili criticità dell'operazione, come ad esempio il problema della double spending e la gestione dei flussi di pagamento fino al momento della convalida online della transazione. Anche la sicurezza e la protezione sono considerati aspetti rilevanti per qualsiasi soluzione software e hardware. Soluzioni che dovrebbero anche essere semplici per promuovere l'accessibilità. Infine, molti tra gli intervistati ritengono che tutte le soluzioni hardware e software attualmente disponibili per i pagamenti elettronici possano essere adattate alle esigenze dell'euro digitale, a condizione che il loro livello di privacy e di riservatezza (nel rispetto delle normative) sia sufficiente a sostenere la fiducia nella sicurezza di questo nuovo mezzo di pagamento elettronico, caratteristica fondamentale per l'euro digitale.

In generale, il campione di partecipanti (sia cittadini che professionisti) intervistati concorda sul fatto che l'esistenza di soluzioni specifiche per l'accesso dell'utente finale sarebbero il modo migliore per replicare le

caratteristiche del contante nell'utilizzo dell'euro digitale, riconoscendo contemporaneamente il potenziale dell'infrastruttura back-end nel supportare simili soluzioni.

La configurazione dell'euro digitale dovrebbe essere concepita come un mezzo di pagamento attraente. Per favorirne l'utilizzabilità, la banca centrale deve identificare gli strumenti appropriati da usare per gestire la quantità di moneta in circolazione, limitandone l'eccessiva diffusione come forma di investimento. Assicurando inoltre che la trasmissione della politica monetaria non venga influenzata dal rischio associato ad ampi spostamenti di grandi quantità di moneta privata delle banche commerciali verso le disponibilità di euro digitale. Tra gli altri punti salienti, dalla consultazione della BCE, come strumenti per evitare tali conseguenze macroeconomiche è emerso che quasi la metà dei cittadini intervistati (rispetto alle imprese) è favorevole all'introduzione di limiti all'importo dell'euro digitale che può essere detenuto da ogni persona. Suggerendo di porre un tetto massimo sufficientemente ampio per le esigenze di pagamento al dettaglio, la necessità di una remunerazione differenziata che penalizzi i saldi superiori a una certa soglia, o una combinazione di entrambi gli strumenti, per gestire la quantità di euro digitali in circolazione. Qualora l'euro digitale fosse soggetto a limiti di saldo di deposito, la maggior parte degli intervistati concorda sul fatto che il modo migliore per consentire i pagamenti in entrata, superiori al tetto massimo, è il trasferimento automatico di denaro (l'euro digitale in eccedenza) sul conto dell'utente detenuto presso un'istituzione privata, previa un'adeguata notifica e consenso della persona stessa. Nonostante la maggioranza degli intervistati sia favorevole, nel documento viene sollevato scetticismo nei confronti di questo meccanismo. Soprattutto a causa delle preoccupazioni relative alla privacy, all'accessibilità e alla dipendenza implicita dalle banche (legate alla necessità di un conto privato), nonché sulle considerazioni legate alla gestione dei bilanci delle istituzioni finanziarie. Per evitare che la remunerazione differenziata abbia un effetto negativo sull'utilizzabilità dell'euro digitale, la maggior parte degli intervistati suggerisce che, nello specifico caso d'uso per le operazioni offline, l'euro digitale non debba essere soggetto a tale obbligo. Suggerendo invece un regolamento differito online per piccoli importi trasferiti offline (il cui rischio dovrebbe essere sostenuto da commercianti, intermediari o dalla banca centrale). Infatti, alcuni professionisti ritengono che la remunerazione dell'euro digitale offline presenti delle sfide (a differenza delle aziende del settore tecnologico, più ottimiste, che affermano come un compromesso tra remunerazione e utilizzo offline è possibile a seconda della progettazione). Per questo motivo la remunerazione differenziata dovrebbe essere applicata esclusivamente alle disponibilità online e non alle disponibilità offline di euro digitale.

Infine, alla domanda su quali caratteristiche dovrebbe possedere l'euro digitale per contribuire a risolvere le attuali inefficienze nei pagamenti transfrontalieri e facilitare i pagamenti tra differenti valute, in generale, gli intervistati si aspettano che siano supportati in modo rapido, interoperabile e a basso costo. La velocità (con grande interesse per l'importanza di un regolamento istantaneo), i costi e la trasparenza dei tassi di cambio sono tra le caratteristiche auspicabili per i pagamenti internazionali. Almeno uno di questi tre aspetti è stato menzionato da un terzo delle persone. I professionisti intervistati concentrano invece il loro interesse soprattutto sulla questione dell'interoperabilità e sul ruolo degli intermediari, enfatizzando la necessità di costi

contenuti o nulli per le transazioni tra valute diverse. In particolare, segnalando anche come importante la conformità alle normative antiriciclaggio e finanziamento al terrorismo. Inoltre, la grande maggioranza dei cittadini e delle imprese intervistate ritiene che l'uso dell'euro digitale al di fuori dell'area dell'euro non debba essere limitato (a condizione che vengano garantite la sicurezza e la protezione delle transazioni). Tra i diversi vantaggi dall'utilizzo transfrontaliero, vengono menzionati anche il rafforzamento del ruolo dell'euro come mezzo di pagamento internazionale.

Tuttavia, questo rapporto sulla consultazione pubblica, nonostante le risposte dei cittadini e dei professionisti forniscono un contributo prezioso alle riflessioni della BCE sull'euro digitale, non ha avuto alcun valore statistico. La panoramica dei partecipanti non costituisce un campione rappresentativo della popolazione. Ciò significa che le loro risposte non possono essere interpretate come l'opinione prevalente tra i paesi europei. Uno dei problemi dei risultati del sondaggio sulla moneta digitale delle banche centrali (CBDC) è l'ampio grado di variazione tra i Paesi. La Germania ha dominato le risposte al sondaggio. Da sola rappresenta quasi la metà (47%) dell'intero campione. Seguono a distanza l'Italia, il secondo paese con più risposte, e la Francia con il 15% e l'11% rispettivamente. Altre cinque nazioni forniscono ciascuno l'1-5% delle risposte, mentre tutti gli altri Paesi rappresentano meno dell'1%. Questa distorsione rende impossibile trarre conclusioni valide per le singole giurisdizioni, in particolare modo quando le risposte pervenute sono poche. Ad esempio, alla stessa domanda, più intervistati hanno dichiarato di volere un approccio ibrido rispetto a quello offline in Italia, Portogallo e Lettonia. Al contrario, altri Paesi si sono espressi in modo molto più deciso a favore del sistema offline incentrato sulla privacy, come Germania, Austria e Paesi Bassi, che hanno tutti ottenuto un punteggio superiore al 60%. Guardando alla composizione del campione di intervistati, oltre che per Paese di residenza, è distinto in termini di genere, età e settore. Il 94% dei partecipanti si è identificato come cittadino e il 6% come professionista. Anche la rappresentazione dei generi è sbilanciata, gli uomini hanno rappresentato l'87% di tutte le risposte, l'11% le donne e l'1% non si identifica come genere. Inoltre, la distribuzione per età dei cittadini rispondenti presenta una forma a campana, con un picco nella fascia di età compresa tra i 35 e i 54 anni (costituendo il gruppo di cittadini con il maggior numero di risposte, pari al 37% del totale). Tuttavia, la percentuale degli intervistati under 35 e over 55 sono più del 34% e del 24% rispettivamente. Anche queste caratteristiche demografiche parziali non rappresentano la popolazione dell'area dell'euro.

Sebbene non rappresentativo della popolazione europea nel suo insieme, i contributi ricevuti indicano la privacy, la sicurezza, l'usabilità, il basso costo e l'accessibilità tra le caratteristiche più richieste che i partecipanti si aspettano da un eventuale euro digitale. Inoltre, la stragrande maggioranza è favorevole ad un ruolo degli intermediari nell'ecosistema. Nel complesso la maggior parte dei cittadini e dei professionisti è disposta a sostenere l'euro digitale. Nonostante queste considerazioni, il Consiglio direttivo della BCE ha tenuto conto di questi contributi preziosi nelle valutazioni in corso in vista di un possibile futuro lancio dell'euro digitale, nonché in ogni potenziale lavoro correlato alla sua progettazione.

Il lungo cammino da percorrere

Il "Report on a Digital euro" definisce obiettivi e vincoli di un eventuale progetto per una CBDC europea, fissando la metà del 2021 come termine ultimo per decidere se procedere o meno con il progetto. Il lancio formale della valuta, nel suo complesso, potrebbe prevedere un orizzonte temporale di almeno 4-5 anni.⁵⁷⁹ Tuttavia, in parallelo con la consultazione pubblica, già nel settembre 2020, dopo l'approvazione del Report da parte del Consiglio esecutivo, la BCE ha commissionato diversi rapporti esplorativi sulla fattibilità di un euro digitale. La task force ha istituito un nuovo gruppo tecnico, composto da esperti della banca centrale europea e delle banche centrali nazionali dell'area euro, avviando un lavoro sperimentale sull'euro digitale con il compito di effettuare una prima valutazione e di approfondire le possibili soluzioni tecniche e la fattibilità tecnologica delle scelte progettuali connesse con l'introduzione di un euro digitale individuate nel suddetto rapporto. Il lavoro è stato organizzato in quattro flussi di lavoro (workstream):⁵⁸⁰⁵⁸¹

- 1) verificare la compatibilità tra l'euro digitale e i servizi di regolamento delle banche centrali esistenti, come TIPS. In particolare, la sperimentazione è finalizzata a valutare la scalabilità di TIPS ovvero la possibilità di gestire i conti di centinaia di milioni di cittadini;
- 2) esplorare le interconnessioni tra tecnologie decentralizzate (DLT) e sistemi centralizzati;
- 3) studiare l'uso della tecnologia blockchain dedicata ai pagamenti con identità elettronica;
- 4) valutare le funzionalità dei dispositivi hardware che potrebbero consentire transazioni offline, esplorando come potrebbe essere fornito un euro digitale al portatore.

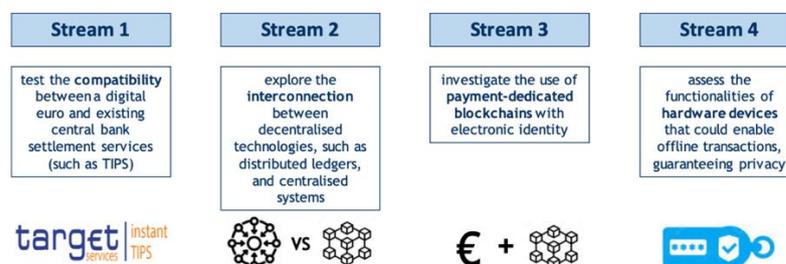


Figura 58: Flussi di lavoro sperimentazione preliminare della BCE. Fonte: BCE

I quattro flussi di lavoro lanciati dalla BCE rappresentano quattro possibili scenari. Il primo work-stream ("scale the existing") si è concentrato su un'architettura di rete esistente, gestita a livello centrale dall'Eurosistema; il sistema TARGET Instant Payment Settlement (TIPS). I lavori di sperimentazione hanno testato una soluzione account-based per l'emissione, il rimborso e la distribuzione dell'euro digitale. Oltre al

⁵⁷⁹ Durante una conferenza, F. Panetta, membro del board della BCE, ha affermato: "Cinque anni è un periodo lungo, ma bisogna ricordare che un [euro digitale] non è semplice e non si tratta semplicemente di una questione tecnica", ha proseguito aggiungendo, "la sua introduzione avrà inevitabilmente un impatto molto forte non solo sui pagamenti e sui mercati finanziari, sia locali sia internazionali, ma più in generale sull'intera società". La presidente della Bce Christine Lagarde, più ottimista, ha dichiarato di augurarsi di poter vedere la piena attuazione dell'euro digitale in una tempistica di quattro anni. Fonte: Reuters, "Bce, per lancio euro digitale potrebbero occorrere cinque anni – Panetta", 2021.

⁵⁸⁰ Fonte: BCE, "Digital euro experimentation scope and key learnings", 2021.

⁵⁸¹ Fonte: Banca d'Italia, "A digital euro: a contribution to the discussion on design choices", 2021.

benchmarking del registro di regolamento (settlement ledger), il gruppo di lavoro ha indagato diverse forme di interazione con gli utenti finali, le caratteristiche di privacy, la remunerazione del CBDC e le possibilità tecniche di scambio di informazioni. L'obiettivo principale di questo work-stream era quello di verificare se un'architettura simile al TIPS potesse soddisfare i requisiti prestazionali di una piattaforma per l'euro digitale, studiando e dimostrando la scalabilità del sistema esistente come potenziale infrastruttura. Inoltre, il work stream ha esplorato come tale soluzione di back-end potesse essere integrata e interoperare nel panorama dei pagamenti esistente attraverso diverse interfacce. In ultimo, la relazione ha esaminato come l'utilizzo di pseudonimi per identificare i conti possa garantire una maggiore privacy su base "need to know" in questo modello di euro digitale. Il lavoro del secondo work-stream ("fattibilità combinata"), distinto in due sotto-flussi denominati "approccio piatto" e "approccio a livelli", si è concentrato sui diversi modi di integrare un libro mastro centralizzato e (uno o più) libri mastri distribuiti, basate sulla distributed ledger technology (DLT). I sotto-flussi hanno testato e dimostrato due modi alternativi in cui le transazioni cross-ledger possono essere regolate. L'obiettivo di questo work-stream, basandosi sulle infrastrutture esistenti, era quello di testare l'interazione tra tecnologie centralizzate e decentralizzate, consentendo allo stesso tempo funzionalità innovative. Gli esperimenti sono stati strutturati al fine di comprendere meglio il modo in cui diverse caratteristiche, come ad esempio la programmabilità e una maggiore privacy, potrebbero essere implementate nello sviluppo dell'euro digitale. L'approccio piatto (o flat) ha esplorato una soluzione di integrazione, basandosi ed estendendo un modello di scambio esistente, in cui un pagamento multiplatforma viene instradato attraverso un intermediario di fiducia. In questo modello è centrale il ruolo dei conti delle banche centrali che svolgono servizi "ponte" per il trasferimento di liquidità tra le diverse piattaforme dell'euro digitale. Lo scopo era quello di verificare come un euro digitale account-based potesse essere integrato con uno basato sulla tecnologia DLT, completandosi a vicenda, per soddisfare le esigenze dell'utente finale, generalmente esaudite separatamente con una delle due piattaforme. Il lavoro di ricerca ha esplorato come la piattaforma centralizzata TIPS potesse essere combinata con due diverse DLT. Il primo esperimento condotto ha portato, attraverso una rete di canali di pagamento, allo sviluppo di un euro digitale (online) avente una maggiore privacy, mentre il secondo ha reso disponibile la caratteristica di programmabilità. Tramite il "channel network" gli utenti retail possono aprire canali di pagamento con gli intermediari. In questo modo, instradati da intermediari finanziari ed eventualmente dalle banche centrali, gli utenti finali possono effettuare pagamenti istantanei e privati, poiché avvengono al di fuori del libro mastro. Utilizzando la soluzione decentralizzata, caratterizzata da funzioni di programmabilità, gli intermediari finanziari possono automatizzare ciascun caso d'uso sotto forma di "contratti intelligenti" (o smart contract), distribuiti ed eseguiti direttamente sul ledger, mentre gli utenti retail, come risultato dell'esecuzione di uno smart contract, possono inviare e/o ricevere fondi. L'approccio a più livelli (o "tiered") ha presentato una struttura gerarchica in cui nel primo livello, gestito dalla banca centrale, l'architettura centralizzata TIPS, viene utilizzata per l'emissione della moneta digitale e lo scambio di liquidità tra differenti piattaforme, che costituiscono il secondo livello. Agli intermediari, sottoposti a vigilanza, è consentito l'accesso ai conti del livello superiore, il primo, dove possono scambiare e distribuire agli utenti finali gli euro digitali emessi, attraverso una molteplicità di

piattaforme (decentralizzate e non). Con questo esperimento, il gruppo di lavoro, ha dimostrato la possibilità di interfaccia e di trasferimento di liquidità tra più piattaforme mediante l'utilizzo della tecnologia attuale. Il modello gerarchico, dunque, distingue nettamente l'emissione (assegnata alla banca centrale) dal processo di distribuzione (affidato ad intermediari del settore privato), facilitando l'implementazione di caratteristiche innovative come la programmabilità e la privacy, combinando nuove tecnologie e sfruttando, al contempo, le infrastrutture esistenti.

Gli esperimenti del terzo work-stream ("una nuova soluzione") hanno valutato una soluzione per l'emissione, il rimborso e la distribuzione di euro digitali attraverso l'utilizzo di una piattaforma basata sulla tecnologia blockchain e di token a valore fisso ("banconote digitali"). L'obiettivo principale era indagare e dimostrare il potenziale di scalabilità di questa piattaforma come possibile infrastruttura per un euro digitale. I tecnici hanno esplorato la possibilità di abbinare questa soluzione blockchain con i sistemi esistenti per l'identità (e-ID) e la firma digitale degli utenti, analizzando gli aspetti prestazionali del ledger e di interfaccia con i sistemi di identificazione. Inoltre, il flusso di lavoro si è concentrato sulla privacy, sperimentando, nell'ambito di differenti modelli, come questa caratteristica possa essere garantita, secondo diversi gradi, agli attori del sistema (ad esempio, il core ledger, gli operatori responsabili degli account/wallet), valutando anche le implicazioni per la conformità con le normative in materia di AML e CFT. Ciò ha portato alla simulazione di una proposta di euro digitale, che ha implementato l'emissione, da parte della banca centrale, di euro digitali sotto forma di banconote elettroniche e un'infrastruttura di pagamento basata sulla blockchain. Con questa soluzione, il processo di emissione di una CBDC è ancora sotto il controllo delle BCE. Semplicemente le unità denominate in euro digitale cambiano proprietà ogni volta che viene effettuato un pagamento tra utenti. Questo libro mastro per l'euro digitale, basato sul valore, è stato in grado di supportare parallelamente ecosistemi di pagamento decentralizzati e centralizzati. Il work-flow ha simulato un ambiente in cui gli utenti finali sono stati registrati attraverso un fornitore di portafoglio, responsabili oltre della gestione dell'interfaccia utente anche delle procedure antiriciclaggio e di conoscenza del cliente (KYC). In questo ambiente sperimentale, gli euro digitali erano conservati in portafogli, collegati all'identità degli utenti attraverso chiavi crittografiche. Quest'ultime, conservate in un servizio di custodia distinto dai portafogli (per permettere la portabilità del cliente), abilitano agli utenti di firmare le operazioni. In ultimo, il quarto work-stream ("strumento al portatore") ha concentrato la propria ricerca su di strumenti hardware, già presenti sul mercato o in fase di sviluppo, che consentano soluzioni di pagamento offline, facilitando l'uso dell'euro digitale come strumento al portatore. Assieme a società selezionate, il gruppo di esperti è stato incaricato di realizzare un proof of concept (POC) e un rapporto di ricerca completo che rispondesse ad alcune domande generali sulla progettazione di un euro digitale e a quesiti specifici relativi agli strumenti al portatore basati su soluzioni hardware. Le ricerche hanno riguardato differenti ambiti, quali: i) la fattibilità tecnica delle soluzioni offline per le transazioni P2P (peer-to-peer) e P2B (person-to-business); ii) le modalità con cui garantire differenti livelli di privacy; iii) i limiti territoriali alla detenzione e la remunerazione delle transazioni offline; iv) la resilienza e la sicurezza contro gli attacchi informatici; v) accessibilità e facilità d'uso e vi) il costo.

Questi work-stream hanno valutato diverse caratteristiche progettuali, complementari tra loro e che possono essere combinate in diverse architetture, che coprono quattro aree principali: il ledger, la privacy e la lotta al riciclaggio di denaro (AML), limiti alla circolazione e modalità di accesso per gli utenti finali all'euro digitale. L'obiettivo era quello di affrontare, fornendo input, le principali questioni progettuali, identificate dall'HLTF-CBDC, lasciate in sospeso e che meritavano un'analisi in termini di fattibilità tecnica, nonché di acquisire un'ampia comprensione della conformità delle diverse possibilità progettuali ai principi enunciati nel Rapporto sull'euro digitale.

I risultati degli esperimenti, che hanno coinvolto anche partecipanti provenienti dal mondo accademico e dal settore privato, dimostrano come la BCE non abbia riscontrato grossi limiti tecnologici per gli argomenti valutati, indicano l'esistenza di strumenti per soddisfare i requisiti progettuali discussi nel "Rapporto sull'euro digitale". Nel complesso, questa fase di indagine non ha approvato alcuna soluzione specifica. Questi risultati non hanno anticipato le decisioni né impegnato l'Eurosistema a fornire un euro digitale. Tuttavia, questa fase ha fornito un primo contributo per le decisioni progettuali, così come le valutazioni e le discussioni politiche sul futuro lavoro di un possibile euro digitale.

A seguito di questi documenti preparatori, analisi esplorative, sperimentazioni sulla fattibilità di un euro digitale e contributi da parte dei cittadini e professionisti, nel luglio 2021, la BCE, assieme alle banche centrali nazionali dell'area euro, ha deciso di passare alla fase successiva, annunciando l'avvio del progetto per un euro digitale⁵⁸²⁵⁸³. La fase istruttoria (*investigation phase*), dalla durata di ventiquattro mesi, fino all'ottobre 2023, comprenderà focus group, prototipi e lavori concettuali. L'obiettivo è affrontare le questioni chiave relative alla progettazione e alla distribuzione dell'euro digitale, nonché l'impatto che potrebbe avere sul mercato. Dopo questi due anni, la BCE dovrà decidere se l'euro digitale diventerà effettivamente una realtà, avviando il processo di sviluppo vero e proprio. Tuttavia, l'effettiva implementazione della moneta digitale dalla banca centrale potrebbe richiedere altri due anni oltre alla fase istruttoria⁵⁸⁴. In ogni caso, l'euro digitale "completerebbe" il sistema monetario esistente, affiancando il contante piuttosto che sostituirlo. Inoltre, la moneta digitale di banca centrale dovrà essere in grado di soddisfare le esigenze dei cittadini europei. Aiutare a prevenire le attività illecite ed evitare impatti indesiderati sulla stabilità finanziaria e sulla politica

⁵⁸² La Presidente della BCE Christine Lagarde afferma: "Sono passati nove mesi da quando abbiamo pubblicato il nostro rapporto sull'euro digitale. In questo lasso di tempo abbiamo svolto analisi, abbiamo chiesto il parere di cittadini e professionisti e abbiamo condotto alcuni esperimenti, con risultati incoraggianti. Tutto questo ci ha portato a decidere di fare un passo avanti e di avviare il progetto dell'euro digitale", aggiungendo, "Il nostro lavoro mira a garantire che nell'era digitale i cittadini e le imprese continuino ad avere accesso alla forma di denaro più sicura, quella delle banche centrali". Fonte: [BCE, "Eurosysteem launches digital euro project", 2021.](#)

⁵⁸³ Sul futuro digitale dell'euro è intervenuto Fabio Panetta, membro del Comitato esecutivo della BCE: "Stiamo entrando nell'era del denaro digitale. Come in passato [...] la moneta digitale si sta affermando in risposta ai mutamenti della società e all'evoluzione della tecnologia". Fonte: [BCE, "Prepararsi al futuro digitale dell'euro", 2021.](#)

⁵⁸⁴ Nel marzo 2021, C. Lagarde aveva previsto una tempistica di almeno quattro anni per la piena attuazione dell'euro digitale. In un'intervista a Bloomberg, la presidente della BCE ha affermato che si tratta di un lavoro tecnico e che "dobbiamo essere sicuri di farlo bene". Fonte: [CNBC, "The ECB starts work on creating a digital version of the euro", 2021.](#)

monetaria⁵⁸⁵. Durante questo periodo, la banca centrale ha pubblicato due rapporti (a settembre 2022 e dicembre 2022)⁵⁸⁶ in cui vengono illustrati i progressi compiuti nella fase di indagine del progetto euro digitale ed elaborati una serie di opzioni di progettazione e di distribuzione fondamentali approvate dal Consiglio direttivo della BCE. Nel suo primo rapporto⁵⁸⁷, la Banca centrale europea ha presentato le principali decisioni affrontate in materia di moneta digitale della banca centrale. Queste comprendono: i) la maggior parte dei pagamenti sarà convalidata da terzi. In altre parole, i pagamenti intermediati; ii) all'euro digitale verranno imposti dei limiti alla detenzione e sarà fruttifero; iii) i pagamenti nei negozi fisici, l'e-commerce e i pagamenti person-to-person rappresentano la priorità dei casi d'uso per l'euro digitale.

Il documento illustra ed elabora la prima serie di opzioni progettuali fondamentali, approvate dal Consiglio direttivo della BCE. Tra le quali: il meccanismo di trasferimento, la disponibilità online/offline, la privacy e gli strumenti utilizzati per controllare la quantità di euro digitale in circolazione. Queste questioni erano in corso di valutazione da parte della BCE e delle banche centrali nazionali dell'area euro nell'ambito del progetto sull'euro digitale avviato nell'ottobre 2021. Per quanto riguarda la progettazione del meccanismo di trasferimento dell'euro digitale per convalidare le transazioni, la maggior parte dei pagamenti sarà effettuata online e convalidata da terze parti, come ad esempio intermediari o società di pagamento (“online third-party validated solution”). Nei casi in cui i pagamenti sono eseguiti offline, la BCE prevede una soluzione di convalida peer-to-peer (“offline peer-to-peer validated solution”). Tuttavia, i pagamenti offline saranno consentiti solo per transazioni di basso valore, a basso rischio e di prossimità fisica quando si effettua un'operazione di pagamento. Inoltre, l'abilitazione di funzionalità offline, limitato a pagamenti di basso importo, potrebbe contenere il rischio di uso illecito dell'euro digitale e, allo stesso tempo, beneficiare di una maggiore privacy e inclusione finanziaria. Per le transazioni online, la convalida peer-to-peer, quindi senza l'intervento di terze parti, è stata considerata un'alternativa ancora in fase troppo sperimentale.

In precedenza, la BCE aveva previsto l'introduzione di limiti alla detenzione dell'euro digitale, (differenti per l'uso online e offline) per controllare la quantità di euro digitale in circolazione e per scoraggiare un'ampia sostituzione dei depositi bancari con le CBDC. Per evitare effetti negativi per gli utenti, una volta raggiunti tali limiti, l'eventuale saldo in eccesso di euro digitali sarà trasferito automaticamente su un conto bancario collegato. Inoltre, in questo primo documento, la BCE conferma che ci sarà anche una remunerazione o un pagamento di interessi per frenare l'utilizzo dell'euro digitale come forma di investimento. È probabile che questa decisione sia dovuta all'attuale periodo di tassi di interesse più elevati. La mancanza di remunerazione potrebbe rendere l'euro digitale poco attraente. Dall'altro lato, per scoraggiare grandi disponibilità di euro

⁵⁸⁵ Fonte: [Banca d'Italia, “L'Eurosistema lancia un progetto per l'eventuale introduzione di un 'euro digitale'”, 2021.](#)

⁵⁸⁶ Fonte: [BCE, “ECB publishes second progress report on the digital euro investigation phase”, 2022.](#)

⁵⁸⁷ Fonte: [BCE, “Progress on the investigation phase of a digital euro – second report”, 2022.](#)

digitali, al di sopra di una certa soglia, la remunerazione verrebbe resa meno attraente rispetto ad altre attività altamente liquide e a basso rischio.

L'euro digitale sarà un mezzo di pagamento elettronico per i pagamenti retail, emesso dalla banca centrale e accessibile a tutti nell'area euro. Non sostituirebbe il contante, ma lo affiancherebbe, consentendo l'utilizzo della moneta della banca centrale (moneta pubblica) anche in forma digitale. In termini di casi d'uso, ovvero uno (o più) segmenti di pagamento che l'euro digitale potrebbe servire, data la loro importanza, attuale e futura, i candidati naturali (almeno nella prima fase di lancio) a diventare prioritari tra i possibili casi d'uso sono rappresentati dai pagamenti nei negozi fisici, seguiti dal commercio elettronico (e-commerce), così come i pagamenti da persona a persona. Inoltre, l'euro digitale potrebbe essere utilizzato anche per privati e amministrazioni pubbliche. Ulteriori casi d'uso che emergeranno in futuro saranno attentamente monitorati, per poter essere potenzialmente coperti nelle successive versioni.

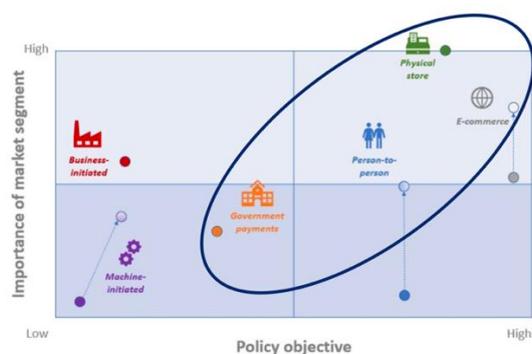


Figura 59: Definizione e prioritizzazione dei casi d'uso per l'euro digitale. Fonte: BCE.

Nonostante la privacy sia emersa dalla consultazione pubblica come una delle caratteristiche progettuali più importanti dell'euro digitale, questo documento ribadisce la posizione della BCE. Da tempo la banca centrale non prende in considerazione l'opzione di anonimato totale, poiché renderebbe impossibile limitare l'uso dell'euro digitale come forma di investimento, con conseguenze negative dal punto di vista della stabilità finanziaria. La BCE ha indagato varie soluzioni per ottenere un giusto compromesso tra un elevato livello di privacy e gli obiettivi di politica pubblica.

In uno scenario di base, l'euro digitale garantirebbe un livello di privacy pari a quello delle attuali soluzioni digitali del settore privato. Gli utenti dovrebbero identificarsi quando iniziano a usare l'euro digitale e gli intermediari effettuerebbero controlli sui clienti. I dati degli utenti ottenuti dagli intermediari relativi alle transazioni non verrebbero condivisi con l'Eurosistema o con altri intermediari. Oltre questo scenario di base, la BCE ha esplorato anche una opzione ("privacy selettiva") che potrebbe consentire all'euro digitale di replicare alcune caratteristiche simili al contante e di garantire una maggiore privacy. Per le transazioni di basso valore e a basso rischio, l'intermediario sarà in grado di vedere solo dettagli limitati, applicando controlli di due diligence semplificati quando un consumatore viene iscritto a un portafoglio digitale.

Contemporaneamente, le transazioni di valore più elevato rimarrebbero soggette a controlli standard per l'identificazione.

Alcuna decisione non è stata presa in merito alla tecnologia, lasciano ancora aperta la possibilità di utilizzare la distributed ledger technology (DLT). Per la decisione "considereremo l'efficienza, la sicurezza e l'integrazione con i servizi rivolti ai clienti, nonché l'impatto ambientale", ha dichiarato F. Panetta⁵⁸⁸.

Il secondo report⁵⁸⁹ presenta un'ulteriore serie di opzioni di progettazione fondamentali. In particolare, la BCE descrive i rispettivi ruoli dell'Eurosistema e degli intermediari vigilati nell'ecosistema dell'euro digitale, compreso il modello di regolamento⁵⁹⁰ delle transazioni (online e offline). Inoltre, spiega il modello di distribuzione per la CBDC europea. Il futuro euro digitale al dettaglio sarà intermediato, di modo che la banca centrale non debba gestire direttamente i rapporti con i clienti.

Così come avviene oggi con il contante fisico, l'euro digitale rappresenterebbe una responsabilità diretta delle banche centrali dell'Eurosistema. È quindi di fondamentale importanza per la BCE mantenere il pieno controllo sull'emissione e sul regolamento dell'euro digitale. Analogamente alle banconote, le banche distribuirebbero l'euro digitale agli utenti finali ed effettuerebbero i controlli (KYC e CFT). Tuttavia, a differenza del contante, le banche centrali dell'Eurosistema sarebbero interamente responsabili del regolamento di tutte le transazioni online. Ciò comprende la verifica che il pagatore abbia fondi sufficienti nel proprio portafoglio e la relativa registrazione del trasferimento di denaro. La ragione principale è che l'euro digitale rappresenta una passività della banca centrale, registrata in bilancio. Ciò significa che l'Eurosistema sarebbe responsabile di qualsiasi errore commesso e, di conseguenza, dovrebbe essere in grado di registrare correttamente (e quindi anche di verificare) tutti i regolamenti delle proprie passività. Anche se la banca centrale esegue il regolamento, non avrà accesso ai dettagli dei singoli utenti finali, come le disponibilità totali in euro digitali o le abitudini di pagamento di questi ultimi. Per le attività di regolamento, la BCE non ha ancora preso una decisione sulla tecnologia più adatta per l'euro digitale, dichiarando che potrebbe utilizzare la tecnologia DLT, la tecnologia convenzionale o una combinazione di entrambe, a seconda delle funzionalità. Tuttavia, per il regolamento delle transazioni peer-to-peer e le disponibilità in euro digitale offline, il rapporto indica come soluzione ideale un dispositivo hardware di archiviazione locale in possesso degli utenti finali.

Le banche commerciali convalideranno i pagamenti dei clienti (pre-settlement) e avranno immediato accesso al registro (il "golden copy") delle transazioni effettuate e degli importi in euro digitali detenuti dai loro clienti

⁵⁸⁸ Fonte: [Ledger Insights, "ECB plans most digital euro payments to be validated by intermediaries", 2022](#)

⁵⁸⁹ Fonte: [BCE, "Progress on the investigation phase of a digital euro – second report", 2022.](#)

⁵⁹⁰ Il regolamento di una transazione (settlement) viene definito come "il completamento di un'operazione di pagamento con l'obiettivo di estinguere irrevocabilmente tutte le obbligazioni di pagamento tra un pagatore e un beneficiario attraverso il trasferimento di fondi". Le due operazioni tecniche che consentono il regolamento delle transazioni sono: i) la verifica, ovvero il controllo della disponibilità del pagatore per poter trasferire il denaro al beneficiario (confermando così l'integrità della transazione); e ii) la registrazione del regolamento, cioè la contabilizzazione dell'effettivo trasferimento di denaro tra le parti. Fonte: [BCE, "Progress on the investigation phase of a digital euro – second report", 2022.](#)

(post-settlement)⁵⁹¹.L'offerta di tutti i servizi rivolti direttamente ai consumatori sono di competenza degli intermediari⁵⁹², come ad esempio i compiti legati al finanziamento dei portafogli in euro digitali degli utenti. Gli utenti potrebbero finanziare i loro conti o portafogli in euro digitali trasferendo denaro contante o convertire denaro privato in euro digitali ("funding"), o al contrario, potrebbero convertire l'euro digitale in contanti o in denaro privato ("defunding"). Ciò potrebbe comportare anche movimenti automatici (a discrezione dell'utente) di conversione tra la moneta privata dei conti bancari in euro digitali e viceversa. Ciò potrebbe avvenire qualora venisse introdotta una funzionalità "waterfall", che consentirebbe agli utenti di effettuare o ricevere pagamenti in euro digitali in eccesso rispetto ai limiti di detenzione stabiliti dalla banca centrale. La liquidità in eccesso verrebbe automaticamente trasferita a un conto bancario collegato scelto dall'utente finale. Allo stesso modo, una funzionalità di "reverse waterfall" consentirebbe all'utente finale di avviare un pagamento anche con fondi insufficienti nel proprio portafoglio. La liquidità aggiuntiva necessaria verrebbe prelevata dal conto bancario collegato e la transazione verrebbe completata per il suo intero valore in euro digitali. In quest'ultimo caso, l'utente potrebbe decidere di rinunciare al pagamento. Le banche dovrebbero supportare queste funzionalità di finanziamento con denaro privato rendendole disponibili per gli utenti finali 24 ore su 24 e 365 giorni all'anno.

	Intermediaries 	Eurosystem 
User management	Management of digital euro accounts/wallets Provision and management of payment instruments	Management of supervised intermediaries
Transaction management	Transaction initiation Authentication Validation Post-settlement	Settlement Post-settlement
Liquidity management	Funding and defunding	Issuance and redemption

Figura 60: Divisione dei ruoli e delle responsabilità previste per gli intermediari vigilati e per la banca centrale nell'ecosistema dell'euro digitale. Fonte: BCE

Recentemente, nell'aprile del 2023, la Banca centrale europea ha pubblicato il terzo rapporto sullo stato di avanzamento dell'euro digitale⁵⁹³, in cui vengono illustrate alcune opzioni di progettazione (tra cui l'accesso, la disponibilità e l'onboarding) e di distribuzione. Aspetti legati ai servizi e alle funzionalità della moneta digitale della banca centrale (CBDC). Inizialmente, in una prima versione, la proposta della BCE è di rendere l'euro digitale accessibile solo ai residenti, agli esercenti e alle amministrazioni pubbliche dell'area euro e ai cittadini non residenti, a condizione che abbiano un conto bancario o un'applicazione di pagamento europea. L'accesso per i consumatori dello Spazio Economico Europeo (SEE) e di alcuni Paesi terzi potrebbe invece rientrare solo in occasione del rilascio di versioni successive dell'euro digitale. I commercianti al di fuori

⁵⁹¹ Fonte: Ledger Insights, "ECB says the central bank will settle every digital euro transaction", 2022.

⁵⁹² La BCE ha sempre dichiarato che all'interno dell'ecosistema dell'euro digitale, quest'ultimo dovesse essere disponibile attraverso intermediari controllati. Nel secondo rapporto il coinvolgimento e la cooperazione con il settore privato "è considerato un fattore chiave per il successo dell'euro digitale". Fonte: BCE, "Progress on the investigation phase of a digital euro – second report".2023.

⁵⁹³ Fonte: BCE: "ECB publishes progress report on digital euro and study on possible features of a digital wallet", press release, 2023.

dell'eurozona potrebbero accettare pagamenti in euro digitale ma, come gli omologhi europei, non potrebbero detenerlo. Infatti, tramite un PSP, essi otterrebbero l'equivalente in moneta privata. Gli utenti privati (residenti e non) sarebbero soggetti a limiti di detenzione, adeguati a sopperire i pagamenti quotidiani in ogni Stato membro dell'UE. Commercianti e amministrazioni pubbliche, per le emissioni iniziali, avrebbero limiti di detenzione pari a zero. L'onboarding per l'euro digitale (cioè le fasi di identificazione e autorizzazione necessarie agli intermediari per aprire un conto in euro digitale per un utente finale) dovrebbe seguire le procedure già consolidate per l'apertura di un conto di pagamento presso gli intermediari e garantire l'esecuzione di una serie di controlli, come il "Know Your Customer". Per controllare la quantità di euro digitali in circolazione, soprattutto nella fase iniziale di adozione, si applicherebbero alcune restrizioni, tra cui un limite al numero di conti per individuo attraverso un unico identificatore di conto, indipendentemente dal fornitore di pagamenti, in modo da facilitare la portabilità. Esenti da queste restrizioni sarebbero i commercianti, poiché non detenendo l'euro digitale non avrebbero alcun impatto sull'importo in circolazione. Per quanto riguarda il modello di distribuzione dell'euro digitale, la BCE si basa sul lavoro del secondo report sullo stato di avanzamento, per sviluppare un modello di CBDC intermediato. Lo schema dell'euro digitale seguirebbe la direttiva sui servizi di pagamento (PSD2), oltre che su altre normative pertinenti, e consentirebbe esclusivamente a intermediari vigilati (PSP selezionati) di offrire servizi, conti e applicazioni di pagamento in euro digitali. Pertanto, gli intermediari, tra cui gli istituti di credito, i fornitori di moneta elettronica e gli istituti di pagamento saranno responsabili della distribuzione dell'euro digitale. La BCE prevede che gli utenti finali possano accedere e utilizzare l'euro digitale sia attraverso le applicazioni di banking/pagamenti online dei PSP esistenti, seguendo un approccio integrato, sia attraverso un'app fornita dall'Eurosistema. La logica dietro questo approccio è quella di offrire un "punto di ingresso armonizzato per le funzionalità di pagamento di base"⁵⁹⁴. Funzionalità che continuerebbero ad essere fornite dai PSP, facilitando l'adozione più rapida di nuovi e più piccoli intermediari. In termini di opzioni tecnologiche, la BCE prevede di offrire agli utenti finali la possibilità di effettuare pagamenti tramite tecnologia contactless (NFC)⁵⁹⁵, QR-code e pagamenti online. Per quanto riguarda i servizi e le funzionalità dell'euro digitale, nel rapporto, l'Eurosistema prevede che i PSP possano fornire agli utenti finali servizi distinti tra servizi di base, opzionali e a valore aggiunto. La fornitura di servizi di base (sia online che offline che definiscono il prodotto base dell'euro digitale), obbligatori per gli intermediari vigilati che distribuiscono euro digitali, comprendono, ad esempio, l'apertura/chiusura di un conto, l'onboarding/offboarding, KYC e il finanziamento. Oltre a questi, i PSP potrebbero offrire volontariamente servizi opzionali "per potenziare il prodotto di base e migliorare l'esperienza degli utenti finali". Alcuni esempi possono essere l'accesso a un conto o l'avvio di un pagamento in euro digitale detenuto da un altro intermediario (servizio di informazione sul conto e servizio di avvio del pagamento rispettivamente) e i pagamenti ricorrenti. Infine, i servizi a valore aggiunto saranno "lasciati completamente al mercato". Questi includono i pagamenti condizionati, riferiti a pagamenti che vengono disposti automaticamente al verificarsi

⁵⁹⁴ Fonte: [Ledger Insight, "Digital euro intermediaries to include many payment firms, not only banks", 2023.](#)

⁵⁹⁵ Secondo la BCE, la Near Field Communication (NFC) è l'unica tecnologia ampiamente diffusa che potrebbe facilitare lo sviluppo di funzioni di pagamento offline convenienti, come ad esempio l'introduzione di una carta fisica per l'euro digitale. Fonte: [BCE, "Progress on the investigation phase of a digital euro – third report", 2023.](#)

di condizioni predefinite, cioè di fatto moneta programmabile. Anche se di fatto è stata esclusa ex ante dalla BCE per i casi d'uso attuali e futuri⁵⁹⁶. Il mercato guiderà i servizi a valore aggiunto, lasciando piena libertà di sviluppare proprie piattaforme e soluzioni per questi servizi. Su richiesta del mercato, la BCE potrebbe intervenire sviluppando standard comuni. Inoltre, l'infrastruttura di back-end dell'euro digitale potrebbe implementare funzionalità specifiche per i pagamenti condizionati agli utenti finali. Sebbene, secondo quanto dichiarato dalla BCE, i casi d'uso iniziali saranno limitati ai confini nazionali, è previsto un uso transfrontaliero che si concentrerebbe sui pagamenti P2P (tra consumatori e imprese) e l'e-commerce. Ciò comporterà probabilmente l'interoperabilità tra l'euro digitale e altre CBDC o lo sviluppo di un'infrastruttura tecnica condivisa che ospiti più CBDC emesse dalle rispettive banche centrali.

Le prossime tappe

Terminata anche la terza fase di indagine sulle scelte progettuali per il design complessivo dell'euro digitale, nella primavera del 2023, l'Eurosistema presenterà un progetto globale di alto livello della propria CBDC (che comprenderà tutti gli elementi presentati nelle relazioni intermedie). Questa proposta rappresenterà l'occasione per avviare i colloqui con i responsabili politici dell'UE, tra cui la Commissione europea, il Parlamento europeo e i ministri delle Finanze dei paesi dell'area dell'euro, assieme ad un dialogo parallelo con gli stakeholders del mercato, per garantire che l'euro digitale soddisfi appieno le esigenze degli utenti.

A tal proposito, lo scorso 17 aprile, il Parlamento europeo ha pubblicato una relazione in vista del voto sull'opportunità di procedere alla fase di implementazione tecnica dell'euro digitale, mettendo in guardia dai rischi di un euro digitale. Fino ad ora, la maggior parte dei report della Banca centrale e delle associazioni bancarie sono stati più o meno favorevoli all'iniziativa dell'euro digitale, esprimendo solo moderate preoccupazioni su questioni come la disintermediazione e la remunerazione. Al contrario, la relazione del Comitato ECON, pur sostenendo in linea di massima il lavoro preparatorio svolto dalla BCE, riflette una visione molto più critica, assente nei dibattiti all'interno dell'UE, percependo al momento più forti i rischi degli argomenti a favore dell'euro digitale⁵⁹⁷. Il documento analitico, scritto dall'economista Ignazio Angeloni, pubblicato per il *Think Tank European Parliament* su richiesta dalla Commissione per gli Affari Economici e Monetari (ECON) del Parlamento europeo, per valutare i preparativi per il lancio dell'euro digitale, ha espresso un giudizio contrastante. Il documento mette in dubbio l'eventuale lancio di una CBDC della banca centrale, riassumendo nel titolo la sua posizione: "nel dubbio, [ci si dovrebbe] astenere (ma essere preparati)"⁵⁹⁸. L'autore sostiene che una CBDC porrebbe la BCE in una "situazione radicalmente nuova" che potrebbe

⁵⁹⁶ La BCE ha concluso che l'euro digitale non sarà mai una moneta programmabile, poiché in contrasto con i principi guida dell'euro digitale approvati dal consiglio esecutivo della banca centrale, in quanto non potrebbe essere garantita la convertibilità alla pari con altre forme di moneta. Fonte: [BCE, "Progress on the investigation phase of a digital euro – third report", 2023.](#)

⁵⁹⁷ Fonte: [Ledger Insights, "EU Parliament reports warns of the risks of a digital euro", 2023.](#)

⁵⁹⁸ Il documento valuta lo stato di preparazione al possibile lancio di un futuro euro digitale. L'approfondita analisi si concentra sugli aspetti principali più rilevanti, tra cui: l'impatto sul mercato, le implicazioni per il sistema bancario, la progettazione e le questioni tecniche, nonché la politica monetaria, la stabilità finanziaria, il ruolo delle fintech e delle Big Tech, il ruolo internazionale, la privacy e l'inclusione finanziaria. Fonte: [European Parliament, "Digital Euro: When in doubt, abstain \(but be prepared\)", 2023.](#)

cambiare il suo rapporto con le istituzioni finanziarie. Attualmente, le banche dell'area dell'euro gestiscono la maggior parte dei pagamenti retail e li regolano sui loro conti di deposito. Nella nuova situazione, la Banca centrale europea sarebbe contemporaneamente in concorrenza e in collaborazione con le banche commerciali, poiché l'euro digitale sarebbe un'alternativa ai depositi bancari. Le banche, secondo un modello di intermediazione, sarebbero responsabili di tutte le funzioni e servizi front-end agli utenti per la distribuzione dell'euro digitale. Questo genera incentivi potenzialmente negativi, alimentando le diffuse preoccupazioni sulla compensazione per i servizi offerti dalle banche. Ciò potrebbe anche portare a un potenziale conflitto di interessi, poiché la BCE diventerebbe sia un concorrente che un regolatore⁵⁹⁹.

Il rapporto offre anche un'analisi di mercato per valutare come un euro digitale abbia possibilità di affermarsi nell'attuale ecosistema dei pagamenti al dettaglio, altamente diversificato, competitivo e innovativo, sostenendo che le prove sono inconcludenti sull'effettiva necessità di mercato di una CBDC. L'autore sostiene che il sistema dei pagamenti è già efficiente e in costante evoluzione, per cui non ci sono "fallimenti del mercato" che suggeriscano un intervento diretto delle banche centrali⁶⁰⁰. L'economista osserva che i casi d'uso specifici sono poco chiari e devono ancora essere affrontati in modo adeguato. Inoltre la BCE dovrebbe chiarire se l'euro digitale sostituirebbe il contante o i depositi bancari.

Secondo Angeloni, l'introduzione dell'euro digitale potrebbe avere un effetto dirompente a cui la banca centrale europea non è preparata. La moneta digitale, per non rappresentare un fallimento di mercato, dovrebbe essere abbastanza attraente da trovare una base utenti, ma non troppo da sottrarre un'ampia quota di intermediazione alle banche commerciali, minando la stabilità del sistema. Raggiungere questa via di mezzo non è semplice. Un'eventuale remunerazione dell'euro digitale potrebbe interferire con la politica dei tassi d'interesse, attualmente condotta regolando il tasso sui depositi della BCE. Una divergenza tra i due tassi potrebbe incoraggiare le operazioni di arbitraggio. Il rapporto sostiene inoltre che l'euro digitale potrebbe accelerare la corsa agli sportelli. La CBDC, offrendo un facile accesso a un'alternativa senza rischi ai depositi bancari. Permetterebbe ai clienti di abbandonare le banche commerciali. Per evitare questo scenario, la soluzione proposta della BCE è stata l'introduzione di un limite massimo di 3.000 euro, ma secondo il rapporto potrebbe non essere sufficiente in tutte le circostanze.⁶⁰¹ Infine, il documento fornisce alcune considerazioni sulla questione della privacy e sull'uso improprio delle informazioni sui pagamenti, tra le principali preoccupazioni dei cittadini europei. Come visto in precedenza, secondo la consultazione pubblica della BCE, la soluzione preferita dagli intervistati sarebbe un'opzione di "privacy intermedia", in grado di poter garantire la protezione dei dati di pagamento dall'uso privato, ma che consenta l'accesso alle autorità pubbliche in scenari specifici e ben definiti (come i controlli AML/CTF). Attualmente, i funzionari della BCE hanno dichiarato che non intendono avere accesso ai dati, ma deve essere ancora delineare la posizione degli intermediari. L'autore del documento, Angeloni, conclude con una citazione del governatore del Consiglio della Federal Reserve degli Stati Uniti, Christopher Waller, secondo il quale una moneta digitale della banca centrale (CBDC) è "una soluzione in cerca di un problema". Raccomandando alla BCE di continuare ad esplorare il potenziale di un

⁵⁹⁹ Fonte: [Ledger Insights](#), "EU Parliament reports warns of the risks of a digital euro", 2023.

⁶⁰⁰ Fonte: [Santander](#), "Digital Euro: more risks than benefits at the moment", 2023.

⁶⁰¹ Fonte: [Coingeek](#), "Research, but don't launch a digital euro: European Parliament report", 2023.

euro digitale, ma che non dovrebbe procedere con un lancio effettivo "a meno che non emergano nuovi elementi in futuro, [oltre a quelli attualmente disponibili], a favore di tale passo"⁶⁰².

Il giudizio conclusivo del rapporto, dubbioso sull'opportunità di lanciare un euro digitale, si è riflesso nel dibattito plenario dal Parlamento europeo tenutosi due giorni dopo. Si è trattato della prima discussione di questo tipo a livello legislativo e ha rispecchiato la varietà di opinioni dei legislatori europei sulla questione delle valute digitali delle banche centrali⁶⁰³. La Banca centrale europea ha presentato la propria CBDC come una soluzione per affrontare le sfide future in materia di integrità, resilienza e integrazione. Tuttavia, molti deputati hanno sollevato preoccupazioni sulla privacy, sulle implicazioni autoritarie di un maggiore controllo statale e sul ruolo delle banche, mostrandosi scettici sull'utilità di emissione dell'euro digitale. Questo mentre il gruppo parlamentare si prepara a prendere decisioni chiave sull'euro nei prossimi mesi. Sebbene alcuni parlamentari siano ampiamente favorevoli all'opzione all'ingrosso e a quella al dettaglio, sostenendo che una CBDC potrebbe apportare notevoli vantaggi e benefici all'economia europea, un ampio gruppo parlamentare ha espresso dubbi sul suo attuale design. Menzionando la mancanza di casi d'uso chiari che rispondano alle esigenze dei cittadini, facendo eco alla relazione della commissione ECON. Assieme alla questione della privacy, ampiamente trattata durante il dibattito, alcuni legislatori hanno espresso preoccupazioni sul mantenimento dell'uso del contante e della potenziale privatizzazione del denaro dovuta dall'euro digitale, mettendo in guardia dalle minacce che le CBDC rappresentano per l'inclusione e per le libertà fondamentali. Nonostante, la BCE abbia dichiarato di non voler conservare i dati personali dei suoi utenti, i più critici sostengono che una versione digitale dell'euro potrebbe essere utilizzata per spiare le attività delle persone e rendere più difficile l'uso del contante per effettuare pagamenti e acquisti. L'euro digitale offrirà ai cittadini europei una maggiore scelta nei sistemi di pagamento e "non è un progetto da Grande Fratello" che cerca di controllare il modo in cui le persone spendono il loro denaro, ha dichiarato al Parlamento europeo la commissaria per i servizi finanziari dell'Unione europea, Mairead McGuinness, offrendo alcune osservazioni conclusive per fugare le preoccupazioni dei parlamentari.⁶⁰⁴ La BCE non ha ancora deciso formalmente se procedere con l'introduzione dell'euro digitale, ma la Commissione europea proporrà nel secondo trimestre del 2023 una proposta di legge che darà un solido fondamento giuridico al progetto, che riguarderà la struttura di compensazione che gli operatori privati riceveranno per la distribuzione della valuta e la privacy, questione che al primo posto tra le preoccupazioni espresse dai cittadini al sondaggio della BCE del 2021⁶⁰⁵. Inoltre, i legislatori europei potrebbero anche conferire lo status formale di moneta avente corso legale all'euro digitale⁶⁰⁶.

⁶⁰² Fonte: [Coin Telegraph](#), "European Parliament report recommends researching, but not launching, digital euro", 2023.

⁶⁰³ Fonte: [European Commission](#), "Opening remark by Commissioner McGuinness at the European Parliament plenary debate on digital euro", 2023.

⁶⁰⁴ Fonte: [Ledger Insights](#), "First EU Parliament debate on digital euro highlights concerns", 2023.

⁶⁰⁵ Fonte: [Coin Desk](#), "EU Lawmakers Skeptical on Digital Euro Plans", 2023.

⁶⁰⁶ In linea con una sentenza della Corte di giustizia europea del 2021, così come garantito per la versione in contanti della moneta unica, per corso legale si intende l'accettazione obbligatoria dell'euro al suo pieno valore nominale, insieme alla facoltà di liberarsi dagli obblighi di pagamento o di svincolarsi dal debito. Fonte: [Reuters](#), "Digital euro not a 'Big Brother' project, says EU official", 2023.

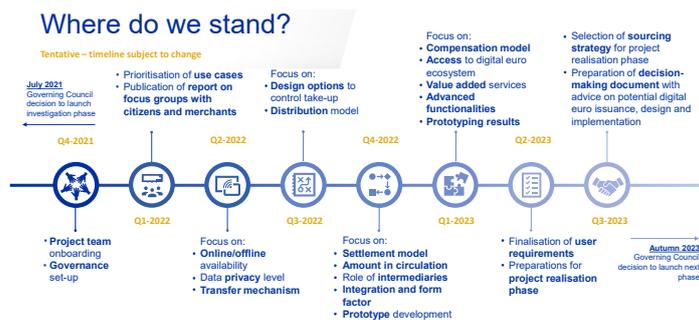


Figura 61: Timeline sullo sviluppo dell'euro digitale. Fonte: [BCE](#)

In conclusione, la costante marcia in avanti dell'Unione Europea contrasta con l'approccio attendista della Federal Reserve statunitense e con l'attenzione all'innovazione finanziaria nei lavori preparatori della Banca d'Inghilterra. La decisione sull'eventuale emissione di un futuro euro digitale dipenderà dagli sviluppi legislativi relativi a un regolamento che stabilisca e disciplini gli aspetti essenziali della CBDC⁶⁰⁷. La BCE dovrebbe decidere nel prossimo ottobre se procedere con un euro digitale per i pagamenti retail da affiancare al contante (non prima del 2026). Tuttavia, prima di poter emettere una moneta digitale, la CBDC deve avere un sostegno legale nell'UE per sostenerne l'accettazione e l'utilizzo. Recentemente la Commissione europea ha pubblicato un progetto di legge sull'euro digitale⁶⁰⁸, ovvero una bozza di regole che forniranno le basi legali per questa nuova forma di moneta, qualora la BCE decidesse di emettere un euro digitale nei prossimi anni. La prima bozza di proposta dell'UE, che potrebbe subire modifiche prima dell'approvazione, afferma che i benefici di un euro digitale supererebbero i costi. Inoltre, il costo della mancata emissione potrebbe essere potenzialmente molto elevato⁶⁰⁹. Secondo il piano dell'UE, l'euro digitale non sarà fruttifero e si prevede che una versione digitale della moneta unica dell'Eurozona, sia online che offline, venga accettato come moneta avente "corso legale" (quasi ovunque)⁶¹⁰, senza alcun costo per i consumatori. Ciò significa che l'euro digitale potrebbe essere accettato come forma di pagamento. La proposta prevede che l'euro digitale sostenga un mercato dei pagamenti al dettaglio più forte, più veloce e più competitivo, che abbia un elevato livello di privacy⁶¹¹, ma che non sia una "moneta programmabile", ovvero che il suo utilizzo sia limitato a beni o servizi

⁶⁰⁷ In una recente dichiarazione introduttiva alla commissione ECON, Fabio Panetta ha dichiarato: “Saranno poi i legislatori europei a decidere se l'euro digitale sarà un mezzo di pagamento inclusivo e veramente europeo, ampiamente utilizzabile e accessibile in tutta l'area dell'euro, gratuito per l'uso di base e in grado di offrire i massimi livelli di privacy”, aggiungendo “Il successo dell'euro digitale sarà nelle vostre mani”. Fonte: [BCE](#), “[A digital euro: widely available and easy to use](#)”, *Speech*, 2023.

⁶⁰⁸ Fonte: [European Commission](#), “[Proposal for a REGULATION OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL on the establishment of the digital euro](#)”, 2023.

⁶⁰⁹ L'agenzia di rating del credito Moody's ha dichiarato che un euro digitale ridurrebbe la dipendenza dell'Europa da società di pagamento non appartenenti all'UE come le statunitensi Mastercard e Visa, da tempo un desiderio strategico per i responsabili politici dell'UE. Fonte: Reuters, “[EU to set out legal underpinnings for a digital euro reuters](#)”, 2023.

⁶¹⁰ Tuttavia, sono previste delle eccezioni. Ad esempio, le piccole imprese che occupano meno di dieci dipendenti o con fatturato annuo o il totale di bilancio annuo non superiore a due milioni di euro non sono obbligate ad accettarlo, a meno che non supportino già i pagamenti digitali. CHAPTER III: LEGAL TENDER, Article 9: Exceptions to the obligation to accept the digital euro. Fonte: [European Commission](#), “[Proposal for a REGULATION OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL on the establishment of the digital euro](#)”, 2023.

⁶¹¹ Il piano, proposto dal vicepresidente della Commissione europea, Valdis Dombrovskis, pone la stabilità finanziaria al centro per convincere gli Stati membri e il Parlamento europeo ad approvare una versione digitale della moneta unica. Un euro digitale, sostiene, è essenziale per evitare che l'UE rimanga "indietro" rispetto ai pagamenti globali, alle valute

specifici. Inizialmente la normativa non limiterebbe l'uso ai soli residenti nell'UE. L'accesso all'euro digitale sarebbe disponibile anche per i visitatori, gli ex residenti, da parte di Stati dell'UE non appartenenti all'euro e da giurisdizioni e Paesi stranieri che hanno accordi con l'UE (impedendo così all'unione europea di violare la loro sovranità monetaria). La bozza di regolamento conferisce, inoltre, alla BCE il potere di limitare la quantità di denaro che gli utenti possono detenere in formato digitale, con un tetto massimo di 3.000/4.000 euro che era già stato ipotizzato. Il legislatore richiederà alle banche di agire come intermediari, stipulando contratti con gli utenti finali (da cui la BCE è esclusa), per la fornitura gratuita, ai consumatori e non alle imprese, di servizi di base per la valuta digitale. Tra cui l'assistenza all'on-boarding dedicata alle persone con disabilità, agli anziani e alle persone con difficoltà digitali, senza ricevere un compenso diretto dall'UE. Mentre le banche sono obbligate a fornire servizi online e offline, gli altri fornitori di pagamenti possono scegliere se partecipare o meno. Le spese verrebbero sostenute attraverso le commissioni, proprio come avviene attualmente per i pagamenti con carte elettroniche. I prestatori di servizi di pagamento possono applicare commissioni agli esercenti per le transazioni inter-PSP e la BCE fisserà un tetto massimo. Le commissioni non potranno essere superiori a quelle di pagamenti digitali analoghi e dovranno essere basate sui costi dei fornitori più efficienti "con l'eventuale aggiunta di un ragionevole margine di profitto"⁶¹².

In sintesi, secondo la proposta della commissione europea, la Banca centrale europea avrà il controllo su chi e su come potrà essere usato l'euro digitale, nonché sui limiti di detenzione per i singoli cittadini. Inoltre, il piano prevede che la CBDC abbia un ruolo internazionale, nell'ambito dei più ampi sforzi dell'UE per sostenere l'euro nel ruolo di valuta di riserva internazionale. Allo stesso tempo, il piano proposto vuole tutelare la privacy dei consumatori e il mantenimento dell'accesso al contante durante l'avanzamento dell'intero processo. Rassicurando, inoltre, il settore bancario di non dover sostenere un onere sproporzionato in termini di costi di transazione e di cambiamento dei modelli di business. Tale regolamento, che sarà sottoposto alla votazione il prossimo autunno dal Parlamento Europeo e dal Consiglio dell'UE. Per diventare legge, dovrà essere approvato dagli Stati dell'unione e dal Parlamento Europeo. Durante il processo di approvazione potranno essere apportate ulteriori modifiche. L'eventuale decisione del Consiglio direttivo della banca centrale di emettere un euro digitale sarà presa solo dopo l'adozione dell'atto legislativo. Una volta approvata la legge, soltanto la BCE avrà l'autorità di decidere quando e se emettere l'euro digitale. Successivamente, la BCE passerà alla prossima fase del progetto (separata dalla decisione di lancio), avviando formalmente i test pilota per l'euro digitale, previsto entro la fine del 2023⁶¹³.

digitali private e alle versioni elettroniche della moneta delle banche centrali. Fonte: [Reuters, "EU's digital euro plan reflects defensive crouch", 2023.](#)

⁶¹² La legislazione afferma anche che "le commissioni inter-PSP o le commissioni di servizio per gli esercenti devono fornire una compensazione sufficiente ai prestatori di servizi di pagamento per distribuire l'euro digitale". Fonte: [Ledger Insights, "Digital euro draft law: banks mandated to provide free services", 2023.](#)

⁶¹³ Fonte: [Atlantic Council, 2023.](#)

CONCLUSIONE

Il concetto (e la forma) di moneta, così per come la conosciamo oggi, non è sempre esistita. La moneta ha origine da una convenzione sociale, iniziando rapidamente ad emergere e ad essere fondamentale per l'economia e più in generale per lo sviluppo della società. La sua nascita rappresenta il risultato di lungo e complesso processo evolutivo alla ricerca di un mezzo di pagamento efficiente per facilitare e semplificare le attività di scambio (e contenerne i costi) all'interno di comunità sempre più complesse. La moneta è dunque uno strumento creato e segnato dal progresso della società, che ha mostrato una straordinaria capacità di evolversi e adattarsi al carattere dei tempi. Nel corso della storia, sono state adottate differenti soluzioni in risposta al secolare dibattito sulla natura della moneta, distinta tra "pubblica" e "privata". Per secoli le banche hanno emesso moneta in concorrenza tra loro. La soluzione a questo conflitto ha condotto al sistema che persiste fino ai giorni nostri, caratterizzato dall'esistenza di un'unica banca centrale per ciascun Paese e da un principio di divisione dei ruoli e del lavoro con le banche commerciali. Inoltre, da questa lenta evoluzione, che ebbe luogo - con tempi e modalità diverse - in molte nazioni, nasce il potere delle moderne banche centrali: il monopolio di creare moneta. Sebbene le monete e le banconote siano divenute una parte fondamentale del sistema monetario odierno, esse tendono a rappresentare solo una piccola frazione della quantità totale di denaro detenuta da famiglie e imprese. Ad oggi la stragrande maggioranza è infatti detenuta sotto forma di moneta privata e la maggior parte delle transazioni vengono effettuate attraverso soluzioni di pagamento offerte dal settore privato. Tuttavia, la pervasiva diffusione e l'ampio utilizzo di tali sistemi di pagamento elettronici non hanno finora messo in discussione la natura né l'architettura del sistema monetario tradizionale, ovvero l'insieme di accordi, di norme e istituzioni che regolano e disciplinano gli scambi monetari. Infatti, ogni volta che le persone effettuano una transazione si affidano alla banca centrale, al centro del sistema, che opera congiuntamente alle banche commerciali (che eseguono la maggior parte dei pagamenti e offrono servizi alla clientela). Questa divisione dei ruoli ha promosso la concorrenza e l'innovazione del settore privato nel servire le esigenze dei clienti, avvantaggiando l'intera società. Poiché l'istituto centrale emette moneta e svolge le sue funzioni principali, il funzionamento di questo sistema monetario si basa in ultima istanza sulla fiducia nella banca centrale, che da centinaia di anni fornisce una moneta affidabile nell'ambito dei propri obiettivi di politica pubblica. Tuttavia, il mondo sta cambiando. La pandemia di Covid-19, con il distanziamento sociale e le restrizioni imposte, ha portato ad una ulteriore spinta decisa verso la transazione dal contante ai pagamenti digitali. Già prima del Covid-19, in alcune economie avanzate, l'utilizzo del contante nei pagamenti era in forte calo. La digitalizzazione della società e dell'economia hanno cambiato le abitudini di pagamento di famiglie e imprese e sta tutt'ora mutando le modalità con cui quotidianamente le persone approcciano e utilizzano il denaro, imponendo nuove esigenze al sistema monetario. L'innovazione digitale sta ampliando le frontiere delle possibilità tecnologiche, comportando un cambiamento radicale e ponendo nuovi paradigmi. I benefici in termini di accessibilità, velocità e convenienza hanno favorito una costante diffusione dei pagamenti digitali, cresciuti enormemente in volume e varietà. L'avvento, negli ultimi decenni, di nuove tecnologie disruptive, come la crittografia e le Distributed Ledgers Technology (DLT)/Blockchain, hanno avviato l'inizio di una

profonda trasformazione, ridisegnando completamente l'ecosistema bancario e finanziario. Questo è il caso delle criptovalute, basate sulla premessa della decentralizzazione, piuttosto che sulla fiducia (o sull'influenza) in una autorità centrale o più in generale sugli intermediari. La nascita delle criptovalute ha messo in discussione un paradigma che sembrava essere ormai consolidato, rendendo quanto mai attuale l'ipotesi di affidare l'emissione di moneta al settore privato come valida alternativa alla moneta pubblica basata sul modello di Banca Centrale indipendente e, indirettamente, dal controllo più o meno ravvicinato dei governi. Di fatto una rivoluzione – in corso – del sistema monetario internazionale. A 10 anni dal loro debutto, le criptovalute sono emerse dall'oscurità attirando un forte interesse da parte di imprese e consumatori, nonché la curiosità delle banche centrali e delle autorità. Ad attirare l'attenzione è la promessa di sostituire la fiducia nelle istituzioni di lunga data con un nuovo sistema completamente decentralizzato. La popolarità delle criptovalute è principalmente dovuta al successo della tecnologia innovativa e dirompente che ne è alla base: la Blockchain. Questa tecnologia, grazie alle sue caratteristiche peculiari, in poco tempo è diventata virale in numerosi casi d'uso, sia nell'ambito finanziario che non. Tuttavia, oltre ai vantaggi, le criptovalute presentano anche rischi significativi (sia livello individuale che sociale) che potrebbero, in un prossimo futuro, frenarne l'ascesa. Gli eventi recenti hanno rivelato un grande divario tra la visione delle criptovalute e la loro realtà. I numerosi episodi di instabilità dei prezzi, il fallimento di alcuni exchanges e il conseguente crollo delle loro monete native hanno sottolineato la debolezza del sistema, fondato sullo scambio di monete a fini speculativi. Le attività in questo sistema parallelo sono inoltre sostenute dall'afflusso di transazioni effettuate per finanziare operazioni illecite e attività criminali. In particolare, poiché il mercato delle criptovalute è privo di un'ancora nominale (che cerca di importare, in modo imperfetto, attraverso le stablecoin), la fiducia nel sistema può evaporare in qualsiasi momento. Ciò dimostra che affinché una moneta sia all'altezza di soddisfare la sua caratteristica principale – agire come mezzo di pagamento – è essenziale la stabilità del suo valore. In aggiunta, nella sezione di carattere quantitativo del presente elaborato, è stata verificata l'efficienza in forma debole del mercato delle criptovalute, utilizzando il modello di Random Walk. L'analisi effettuata, prendendo in considerazione cinque criptovalute e utilizzando come benchmark l'indice di borsa S&P500, ha mostrato (pur con le dovute ipotesi e semplificazioni) l'inefficienza delle criptovalute come asset di investimento sui mercati finanziari. Inoltre, sta diventando chiaro che questo mercato è incline alla frammentazione e che le criptovalute hanno limiti strutturali più profondi che impediscono loro di raggiungere livelli di efficienza, scalabilità e sicurezza necessari per un sistema monetario adeguato. Infine, vi è un'ulteriore preoccupazione derivante dall'utilizzo di questo sistema legato alla scarsa efficienza e all'elevato consumo di energia delle transazioni effettuate in criptovalute. Tutte queste criticità rispecchiano infatti i limiti intrinseci di un sistema decentralizzato, costruito sulla tecnologia blockchain, ed essendo così profondamente radicate, è improbabile che queste carenze strutturali possano essere risolte solo a livello "tecnico". Ad oggi, la volatilità delle criptovalute, insieme alle altre criticità evidenti manifestate, alimentano le perplessità, lo scetticismo e la diffidenza da parte dei regolatori e dei banchieri centrali in merito ad un loro possibile futuro ruolo all'interno del sistema economico internazionale. Nonostante il clamore mediatico e l'interesse generato tra gli investitori, le criptovalute non sono riuscite a raggiungere una larga scala, rimanendo confinate ad un mercato di nicchia,

in quanto non si tratta di valute vere e proprie, ma piuttosto di una classe di asset per gli investimenti. In quanto tali le criptovalute non possono ancora essere ritenute una vera e propria minaccia al ruolo delle monete legali. Nonostante ciò, lo status quo delle valute 'tradizionali' è sotto attacco da più parti. Sul fronte privato, data la loro crescente presenza nei servizi di pagamento non è da sottovalutare il successo di potenziali progetti di valute digitali private emesse dalle società BigTech. Quest'ultime, definite global stablecoin, se non opportunamente regolamentate, potrebbero rapidamente accumulare liquidità, creare instabilità e giungere persino a minacciare la sovranità monetaria. Infatti, questi giganti tecnologici, sfruttando la loro diffusione capillare e il proprio know-how, potrebbero stabilire un sistema di pagamento internazionale creando una propria moneta (mirando al ruolo di valuta globale) e raggiungere dimensioni tali da influenzare governi e banche centrali. Sul fronte geopolitico, ad eccezione della penisola scandinava, l'inevitabile declino naturale del contante non è percepito come una minaccia imminente, poiché è improbabile che il contante scompaia in tempi brevi. All'opposto, lo sviluppo di una moneta internazionale cinese può rappresentare una seria e credibile sfida, sia in termini di portata che di tempistica (data la fase avanzata del progetto), per l'attuale sovranità delle valute nazionali e per l'erosione del dominio globale del dollaro USA. Paradossalmente, anche se da parti differenti, estremizzando, sia la valuta digitale cinese che le global stablecoin potrebbero mettere a repentaglio la democrazia mondiale: la prima rafforzando il controllo interno e l'influenza internazionale di un governo autoritario, le seconde concentrando nelle mani di poche società private, massimizzatrici del profitto, un potere così grande da influenzare le politiche dei governi e delle istituzioni monetarie in tutto il mondo. La velocità dell'innovazione nel settore dei pagamenti e della moneta hanno reso tali questioni sempre più urgenti, richiedendo rapide e necessarie risposte politiche. Le banche centrali hanno reagito con veemenza a queste minacce e non c'è voluto molto affinché i principali Paesi occidentali, in risposta al successo delle criptovalute/stablecoin, proponessero qualcosa che fosse allo stesso tempo ugualmente valido, in termini di rapidità dei pagamenti, ma che non soffrisse degli stessi rischi connessi alle criptovalute. Per garantire la propria sopravvivenza, il dibattito tra i banchieri centrali sull'opportunità di introdurre ed emettere una nuova moneta digitale ha guadagnato una maggiore attenzione, conferendo un ulteriore slancio al lavoro sulle Central Bank Digital Currency (CBDC). In pochi anni, per evolvere e perseguire i propri obiettivi di politica pubblica in un mondo digitale, le banche centrali hanno rapidamente intensificato gli sforzi e le attività di ricerca e sviluppo sulle CBDC, studiando attivamente i pro e i contro legati all'offerta di una fiat money digitale al pubblico. Poiché il futuro della moneta è digitale, la corsa alle CBDC è già iniziata. Ad oggi, nel mondo un numero sempre maggiore di banche centrali è (o sarà presto) impegnata in attività in una qualche forma legate a progetti di sviluppo di una valuta digitale. Tuttavia, alcune sono più avanti di altre nella creazione di una CBDC. Questo riflette la divergenza dei punti di vista e delle diverse prospettive dei singoli Paesi. Nonostante ciò, il 2023 si preannuncia come un anno importante per le CBDC, registrando complessivamente un progressivo passaggio dalla fase di ricerca alla fase di test e progetti pilota. Malgrado questi progressi, la complessità tecnica e gli obiettivi prefissati (migliorare l'efficienza del sistema economico-finanziario, soddisfacendo le esigenze degli utenti, ma allo stesso tempo senza stravolgerne il funzionamento) ne stanno rallentando la realizzazione. L'introduzione e la definitiva diffusione delle CBDC ha ancora tempistiche

incerte. A parte queste tendenze generali, le motivazioni che muovono l'interesse delle banche centrali all'emissione di una CBDC sono molteplici e diversificate, modellate anche sulle esigenze delle singole giurisdizioni e delle circostanze locali. Tra queste spiccano: l'inclusione finanziaria, la tutela della privacy, la riduzione dei costi nei pagamenti crossborder, i rischi di frammentazione del sistema dei pagamenti e i pericoli per la trasmissione della politica monetaria e fiscale. Sebbene siano nobili motivazioni, si tratta di obiettivi – in larga parte – raggiungibili anche attraverso strumenti alternativi già esistenti. Perciò lo sviluppo delle CBDC è guidato anche da altri fattori. In primo luogo, rispetto alle criptovalute, le CBDC garantirebbero la stabilità rispetto alle tradizionali fiat money, la protezione dal rischio di fallimento per mancanza di liquidità (un problema di cui le banche centrali non devono preoccuparsi, potendo creare moneta) e la contendibilità nei sistemi di pagamento. Ma, c'è anche qualche svantaggio. Nuovi rischi sollevano questioni, ancora aperte, che devono essere affrontate dai policymaker e dai regolatori. Oltre alle sfide operative e sulla sicurezza, in base alla progettazione, le CBDC possono comportare rischi per la stabilità del sistema finanziario, con possibili effetti negativi anche sul settore bancario, come la raccolta dei depositi e una potenziale disintermediazione. Inoltre, sollevano potenziali preoccupazioni sugli equilibri di potere nella società, aumentando la capacità dei governi di tracciare le transazioni finanziarie dei cittadini, contrariamente all'anonimato garantito dal contante. Poiché i benefici prevalgono sui rischi, le Banche Centrali stanno lavorando per individuare la configurazione di CBDC in grado di minimizzarne tali spillover negativi. Affinché la moneta rimanga centrale nella società è necessario che continui ad essere controllata ed emessa da istituzioni che perseguono obiettivi di politica pubblica e non di massimizzazione del profitto. La fiducia nelle banche centrali è fondamentale per la stabilità monetaria e finanziaria e per la fornitura del bene pubblico come unità di conto condivisa e riserva di valore affidabile. L'emissione di una CBDC potrebbe rappresentare uno strumento essenziale per le banche centrali per continuare a fornire a imprese e famiglie una moneta pubblica complementare, sostenendo un sistema di pagamento diversificato e più resiliente. Potrebbe inoltre fornire un mezzo di pagamento sicuro e neutrale, al passo con la più ampia digitalizzazione della vita delle persone, offrendo opportunità attualmente non possibili con il contante. A livello internazionale, il coordinamento e il lavoro delle Banche Centrali e delle autorità monetarie è destinato ad intensificarsi. L'impegno è delineare i principi comuni e le caratteristiche principali di una CBDC (e dell'infrastruttura di supporto) per contribuire agli obiettivi di politica pubblica e per fungere da piattaforma comune e interoperabile sulla quale potrà esser sviluppata un nuovo sistema di pagamenti crossborder. Pertanto, l'avvento delle CBDC darà luogo a diverse implicazioni che offuscano i confini del mercato e dei sistemi di pagamento, trasformando potenzialmente il cuore dell'economia e dell'intera società.

In conclusione, il dibattito intorno alla natura e al concetto di moneta, in latenza da tempo, parrebbe aver trovato nuovi stimoli; risultando oggi un tema estremamente attuale. Le valute digitali hanno prepotentemente fatto irruzione sulla scena pubblica. L'attenzione e l'interesse da parte delle maggiori Banche Centrali e delle principali autorità mondiali verso questo fenomeno ha accelerato il lavoro sulle CBDC, rendendo incerto il futuro ruolo delle criptovalute. Tuttavia, è evidente come la portata innovativa e la tecnologia sottostante introdotta da quest'ultime abbia posto le fondamenta per una nuova rivoluzione del sistema economico-finanziario. Poiché la moneta nasce da un costrutto sociale e può assumere molteplici forme, non vi è alcun

motivo per cui il paradigma monetario corrente non possa in un futuro prossimo accogliere e adattarsi anche a nuove tipologie di valuta. Rivolgendo l'attenzione al presente, il giudizio rimane sospeso. Non resta che attendere il pronunciarsi delle decisioni delle Banche Centrali su una materia così controversa che, in poco tempo, condizionerebbe la quotidianità di tutti noi.

Bibliografia e Sitografia

Accenture, *newsroom*.

ADN kronos, "*Drawdown e volatilità: cosa significa in Borsa e perché chi investe dovrebbe conoscerne l'impatto*", 2021.

Adobe, "*What are data silos, and how can you eliminate them?*", 2022.

Ansa, "*Bce: fine degli acquisti dei bond dal 1 luglio*", 2022.

Ansa, "*Bce: Guindos, finito tempo tassi negativi, incertezza alta*", 2023.

Antgroup.com

Atlantic Council, "*internationalization of the Renmibi via bilateral swap lines*", 2022.

Atlantic Council, "*it's official: The United States is developing a bank-to-bank digital currency*", 2022.

Atlantic Council, "*Snapshot: Which countries have made the most progress on CBDCs so far in 2023*", 2023.

AtlanticCouncil, 2023.

B. Biais, C. Bisière, B. Bouvard, C. Casamatta, A. J. menkveld, "*equilibrium bitcoin pricing*", Toulouse school of Economics, 2022.

Banca d'Italia, "*A digital euro: a contribution to the discussion on technical design choices*", 2021

Banca d'Italia, "*Cartamoneta*".

Banca d'Italia, "*Comunicazioni della banca d'Italia in materia di tecnologie decentralizzate nella finanza e cripto attività*", 2022.

Banca d'Italia, "*Easier said than done: why Italians pay in cash while preferring cashless*", Occasional Papers No 731, 2022.

Banca d'Italia, F.Panetta, "*21st century cash: central banking, technological innovation and digital currency*", 2018

Banca d'Italia, "*I rapporti tra le monete e l'oro*", 2000.

Banca d'Italia, "*L'Eurosistema lancia un progetto per l'eventuale introduzione di un 'euro digitale'*", 2021.

Banca d'Italia, "*Le funzioni della moneta e le proposte di 'moneta fiscale'*", 2017.

Banca d'Italia, "*Le nuove frontiere dei servizi bancari e di pagamento fra PSD2, criptovalute e rivoluzione digitale*", 2019.

Banca d'Italia: "*Technological progress and institutional adaptations: the case of the central bank digital currency (CBDC)*", Occasional Papers - Number 690, R.De Bonis, G. Ferrero, 2022

Banca d'Italia, "*ORIGINI (ITALIANE) ED EVOLUZIONE DEL CENTRAL BANKING*".

Banca d'Italia, "*Report on the payment attitudes of consumers in Italy: results from ECB surveys*", 2022

Banca D'Italia, "*Signoraggio*".

Banca d'Italia, "*Una panoramica della strategia di politica monetaria della BCE*", 2021

Banca d'Italia.it

Banca del Fucino, "*Gold standard e gold exchange stand*", 2022.

Bank of Canada, "*A Tale of Two Countries: Cash Demand in Canada and Sweden*", 2019.

Bank of Canada: "*Contingency planning for a central bank digital currency*", 2020.

Bank of England, "*Central Bank Digital Currency Opportunities, challenges and design*", Discussion Paper, 2020.

Bank of England: "*Central banks and digital currencies- speech*", London School of Economics, 2016.

Bank of England, "*Discussion Paper Central Bank Digital Currency: Opportunities, challenges and design*", 2020.

Bank of England, "*G7 Finance Ministers and Central Bank Governors' Statement on Central Bank Digital Currencies*".

Bank of England, "*Money in the modern economy: an introduction*", 2014

Bank of England, "*New forms of digital money*", Discussion Paper, 2021.

Bank of England and HM Treasury, "*The digital pound: a new form of money for households and businesses?*", Consultation Paper, 2023.

Bank of England: "*The digital Pound: Technology Working Paper*", 2023.

Bank of England, "*The Growing Challenges for Monetary Policy in the current International Monetary and Financial System*", Speech given by Mark Carney, Governor of the Bank of England. Jackson Hole Symposium, 2019.

Bankpedia, "*Meccanismo di trasmissione della politica monetaria*".

Banque de France, "*Report from the G7 working group on stablecoins « Investigating the impact of global stablecoins »*", 2019.

Banque de France: "*The 100% Reserve Reform: Calamity or Opportunity?*", Working Paper 786, 2020.

Currencies (CBDCs) and Digital Payments", 2021.

BBC news, "*Bitcoin mining producing tonnes of waste*", 2021.

BBC news, "*China declares all crypto-currency transactions illegal*", 2021.

BBVA Research, "*China | All you need to know about the Central Bank Digital Currency e-CNY*", 2021

BCE, "*A digital euro: widely available and easy to use*", Speech, 2023.

BCE, "*A regulatory and financial stability perspective on global stablecoins*" 2020.

BCE, "*Cash or cashless? How people pay*", 2023

BCE, "*Cos'è il signoraggio?*", 2017.

BCE, "*Digital euro experimentation scope and key learnings*", 2021.

BCE, "*Digital euro: listening to the public*", 2020.

BCE, "*ECB digital euro consultation ends with record level of public feedback*", Press Release, 2021.

BCE, "*ECB intensifies its work on a digital euro*", Press Release, 2020.

BCE: "*ECB publishes progress report on digital euro and study on possible features of a digital wallet*", press release, 2023.

BCE, "*ECB publishes second progress report on the digital euro investigation phase*", 2022.

BCE, "*Eurosystem launches digital euro project*", 2021.

BCE, “Eurosysteem report on the public consultation on a digital euro”,2021.

BCE, “Hearing of Benoît Cœuré, Member of the Executive Board of the ECB, organised by the Committee on the Digital Agenda on the topic of “Digital currencies, focusing on Libra”, Deutscher Bundestag”, speech, 2019.

BCE, Lecture by **Fabio Panetta** :“The present and future of money in the digital age”, Speech,2021.

BCE, **M. Ferrari, A. Mehl**, "Central bank digital currency and global currencie", 2023

BCE, “Prepararsi al futuro digitale dell’euro”,2021.

BCE, “Progress on the investigation phase of a digital euro – second report”, 2022.**BCE**, “Progress on the investigation phase of a digital euro – third report”, 2023.

BCE, "Protocollo sullo statuto del sistema europeo di banche centrali della banca centrale europea”, 2002.

BCE, “Report on a Digital Euro”, 2020.

BCE, “Studio sull’atteggiamento dei consumatori nei pagamenti nell’area dell’euro (SPACE)”, 2022.

BCE, *Study on the payment attitudes of consumers in the euro area (SPACE)*,2022.

BCE, "The impact of Chinese macro risk shocks on global financial markets", 2022.

BCE, **Ulrich Bindseil** “Tiered CBDC and the financial system - Working Paper Series”, 2020

BCE, “Virtual currency schemes – a further analysis”,2015.

BIS, "Annual Economic Report. Part III: The future monetary system”, 2022.

BIS, “CBDCs in emerging market economies”, Paper No 123, 2022.

BIS, “Central bank cryptocurrencies”, M. Bech, R. Garratt, 2017.

BIS, “Central bank digital currencies: motives, economic implications and the research frontier”, Working Papers No 976, 2021

BIS, “Central bank digital currencies: foundational principles and core features”, 2020.

BIS, “Central bank digital currency”, CPMI, Markets committee Papers 174, 2018.

BIS, "Cryptocurrencies and Decentralized Finance”, Working Paper No 1061, 2022.

BIS, “Cryptocurrencies: looking beyond the hype”, 2018.

BIS, "Crypto trading and Bitcoin prices: evidence from a new database of retail adoption”, 2023.

BIS, “Gaining momentum – results of the 2021 BIS survey on central bank digital currencies”, Paper No 125, 2022.

BIS, “Impending arrival – a sequel to the survey on central bank digital currency”, Papers No 107, 2020.

BIS, “Investigating the impact of global stablecoins”, 2019.

BIS, “Money, technology and banking: what lessons can China teach the rest of the world?”, Working Papers No 947, 2021.

BIS, "Payments are a-changin’ but cash still rules”, 2018.

BIS, “Rise of the central bank digital currencies: drivers, approaches and technologies”, Working Papers No 880, 2020.

BIS, "What is distributed ledger technology?”, 2017.

BIS, Committee on Payments and Market Infrastructures (CPMI), "*Digital payments make gains but cash remains*", 2023.

BIS Innovation Hub, "*Project mBridge: Connecting economies through CBDC*", 2022

Bit2me Academy, "*Bitcoin mining Come si crea un blocco?*", 2023

Bit2me Academy, "*Che cos'è lo staking?*", 2023.

Bit2me academy, "*Cos'è la crittografia asimmetrica?*", 2023

Bit2me Academy, "*Cos'è la Proof of Stake (PoS)?*", 2023

Bit2me academy, "*Cos'è un hash?*", 2023.

Bit2me Academy, "*Manifesto cryptoanarchico*", 2023.

Bit2me academy, "*What is a bitcoin farm?*", 2023.

Binance Academy, "*Cos'è l'Hashing?*", 2023

Binance Academy, "*What Is the Blockchain Trilemma?*", 2023.

Bitcoin

Blockchain Council, "*How Many Bitcoins Are There And How Many Are Left To Mine?*", 2023.

Blockchain Council, "*Types of Blockchains Explained- Public Vs. Private Vs. Consortium*", 2022.

Blockchain4innovation, "*Blockchain: cos'è, come funziona e gli ambiti applicativi in Italia*", 2022.

Bloomberg, "*Cashlessness May Have Gone Too Far in Norway, Government Warns*", 2021

Bloomberg, "*Facebook's Libra Motivates Swiss Regulatory Guidance*", 2019

Bloomberg News, "*Meta-Backed Diem Association Confirms Asset Sale to Silvergate*", 2022

Bloomberg, "*Sweden Is Ditching Cash. Just Wait for the Fallout*", 2023.

BNP Paribas, *MiCA – Markets in Crypto-Assets regulation memo*

BOARD OF GOVERNORS OF THE FEDERAL RESERVE SYSTEM, "*Money and Payments: THE U.S. Dollar in the age of Digital Transformation*", 2022.

Borsaitaliana.it

BRI, "*The technology of retail central bank digital currency*", 2020

Britannica, "*A Brief (and Fascinating) History of Money*".

Britannica, "*Fiat Money*".

Brocardi.it

Business Insider, "*Bitcoin mining generates 30.7 kilotons e-waste annually – enough to cover Luxembourg's e-waste five times*", 2022.

Business Insider, "*Who is Satoshi Nakamoto? Crypto fans just celebrated the bitcoin inventor's birthday and his legend is as mysterious as ever*", 2023.

C. Russo, "*Bitcoin speculators dominate cryptocurrency use now, but criminals haven't backed away*", Los Angeles Times, 2018

Cambridge Bitcoin Electricity Consumption Index.

Cambridge Center for Alternative Finance, "*Bitcoin Mining Map*", 2023.

Carlo Cottarelli, "*Chimere: sogni e fallimenti dell'economia*", Feltrinelli, 2023.

CBoB, “*PROJECT SAND DOLLAR: A Bahamas Payments System Modernisation Initiative*”, 2019.

CEPR, “*Central bank digital currency remuneration in a world with low or negative nominal interest rates*”, 2020.

Center for Strategic and International Studies (CSIS), “*How Is China’s Energy Footprint Changing?*”, 2022.

China Banking News, “*Chinese Central Bank has Completed Backend Architecture for Statutory Digital Currency*”, 2020.

China Briefing, “*China’s Digital Yuan: Development Status and Possible Impact for Businesses*”, 2021.

China Briefing, “*China Launches Digital Yuan App – All You Need to Know*”, 2022.

Chinadaily, “*Digital yuan to spread its wings*”, 2022.

Clifford Chance, “*Crypto regulation: the introduction of mica into the EU regulatory landscape*”, 2022

CNBC, “*China has been quietly building a blockchain platform. Here’s what we know*”, 2022.

CNBC, “*China is pushing for broader use of its digital currency*”, 2022.

CNBC, “*EU agrees on landmark regulation to clean up crypto ‘Wild West’*”, 2022

CNBC, “*The ECB starts work on creating a digital version of the euro*”, 2021.

CNBC, “*The Fed is looking into Facebook’s Libra cryptocurrency as Powell flags ‘serious concerns’*”, 2019.

CNBC, “*Trump rails against Powell a day after the Fed cuts rates for a third time this year*”, 2019.

CNBC, “*What is crypto pre-mining, and how does it work?*”, 2022.

CNN business, “*China makes major push in its ambitious digital yuan project*”, 2023.

Commissione Europea, “*REGULATION OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL on Markets in Crypto-assets, and amending Directive (EU) 2019/1937*”, 2022.

Coinbase, “*Che cos’è l’halving (dimezzamento) dei bitcoin?*”.

CoinDesk, “*Bitcoin, What Is a Satoshi? Understanding the Smallest Unit of Bitcoin*”, 2022

CoinDesk, “*EU Lawmakers Skeptical on Digital Euro Plans*”, 2023.

CoinDesk, “*France’s Le Maire attacks Facebook’s ‘Polical’ ambitious with Libra*”, 2019.

CoinDesk, “*Just a Test: China Central Bank Confirms Digital Yuan Mobile App Trials*”, 2020

CoinDesk, “*Mastercard Launches Prepaid Card for World’s First CBDC in Bahamas*”, 2021.

CoinGeek, “*G7 financial leaders reach agreement on digital currencies*”, 2021.

CoinGeek, “*Research, but don’t launch a digital euro: European Parliament report*”, 2023.

Coinmarketcap, “*Global Cryptocurrency Charts*”, 2023.

Coinmarketcap, “*Global Cryptocurrency Charts-Total Cryptocurrency Market Cap*”, 2023.

Coinmarketcap, “*Mining Rig*”.

CoinMarketCap.com

Cointelegraph, “*A partire da Maggio i dipendenti pubblici della città cinese riceveranno lo stipendio in yuan digitale*”, 2023.

Cointelegraph, “*Bitcoin Halving: How it works and Why it matters*”.

Cointelegraph, “*Bitcoin may need \$1B more on-chain losses before new BTC price bottom*”, 2022.

Cointelegraph, “*Bitcoin Pizza Day 2023: La community celebra l’anniversario della prima transazione in BTC*”, 2023.

Cointelegraph, "*China to expand CBDC use case for Belt and Road Initiative*", 2023.

Cointelegraph, "*Did Young Satoshi Nakamoto Write This 1999 Cypherpunks Post?*", 2020.

Cointelegraph, "*European Parliament report recommends researching, but not launching, digital euro*", 2023.

Cointelegraph, "*Expert: Renewable Energy Not Enough for Bitcoin's Sustainability Problem*", 2019.

Cointelegraph, "*G7 Task Force Releases Full Report on Impact of Global Stablecoins*", 2019.

Cointelegraph, "*I leader del G7 pubblicano 13 linee guida per le Central Bank Digital Currencies*", 2021.

Cointelegraph, "*Sand dollar (Bahamas) digital currency: A beginner's guide*".

CoinTelegraph, "*US intelligence is looking at Chinese CBDC as a national security threat*", 2020.

CoinTelegraph, "*WeChat integrates digital yuan into its payment platform*", 2023.

Cointelegraph, "*What is cypherpunk?*".

Colin Read, "*The Bitcoin Dilemma -The Inevitability of Increasing Energy Consumption in the Cryptocurrency Mining Arms Race*", 2022.

Commissione Europea, "*REGULATION OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL on Markets in Crypto-assets, and amending Directive (EU) 2019/1937*", 2022

CONSOB, "*il baratto: lo scambio tra produttori*".

CONSOB, "*la moneta fisica*".

CONSOB, "*L'età corrente - educazione finanziaria*".

CONSOB, "*Le criptovalute: che cosa sono e quali rischi si corrono*".

Corporate finance institute, "*Money: A unit of measure that is generally accepted and recognized as a medium of exchange in the economy*", 2023.

Crypto.com, "*Proof of Work vs Proof of Stake*", 2022.

Crypto.com, "*Che cos'è la Bitcoin Dominance?*", 2023.

CSIS, "*Sanctions, SWIFT, and China's Cross-Border Interbank Payments System*", 2022

D. Duffie, "*La regolamentazione del settore bancario dopo la crisi e la liquidità dei mercati finanziari*", Banca d'Italia, 2017.

D. Duffie, E. Economy, "*Digital Currencies: the us, china, and the world at a crossroads*" Stanford University, 2022.

Degiro, "*Indice S&P 500*".

Deloitte, "*China's Digital Currency and Electronics Payment Project (DC/EP)*", 2020.

Deloitte, "*Getting ahead of the curve: Reviving the relevance of the credit card business*", 2020.

Diem Association, "*Libra White Paper*", 2020.

Digiconomist, "*Bitcoin Electronic Waste Monitor*", 2023.

Digital Dollar Foundation, "*The Digital Dollar Project Exploring a U.S. CBDC*", 2020.

Deutsche Bank, "*Deutsche Bank from 1870 until today: Rooted in Germany – global from the beginning*".

Deutsche Bank Research, "*The Future of Payments Part III. Digital Currencies: the Ultimate Hard Power Tool*", 2020.

Deutsche Bank, "*The Future of Payments, Series 4, Part 3: Bye-bye cash, hello digital payments*", 2023.

Eugene F. Fama, *“Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work”*, The Journal of Finance, 1970.

E. Fama, *“Random Walks in Stock Market Prices”*, Financial Analysts Journal, 1965.

Eugene F. Fama, *“The Behavior of Stock-Market Prices”*, Journal of Business, 1965.

E. Hughes, *“A Cypherpunk's Manifesto”*, 1993.

European Commission, *“Opening remark by Commissioner McGuinness at the European Parliament plenary debate on digital euro”*, 2023.

European Commission, *“Proposal for a REGULATION OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL on the establishment of the digital euro”*, 2023.

Eurostat, *“e-commerce statistics”*,2022.

European Parliament, *“Digital Euro: When in doubt, abstain (but be prepared)”*,2023.

F. Cesarano, *“Gli accordi di Bretton Woods: la costruzione di un ordine monetario internazionale”*, Laterza, 2000.

F. Panetta, *“Crypto dominos: the bursting crypto bubbles and the destiny of digital finance”*, BCE, 2022.

F. Panetta, *“For a few cryptos more: the Wild West of crypto finance”*, BCE speech, 2022.

F. Panetta, *“Paradise lost? How crypto failed to deliver on its promises and what to do about it”*, Speech,BCE, 2023.

FATF.

Federal Reserve Bank of Atlanta, *“Wildcat Banking, Banking Panics, and Free Banking in the United States”*, 1996.

Federal Reserve Bank of Minneapolis, *“Money is memory”*, 1996.

Federal Reserve of New York, *“Project Cedar: improving Cross-border payments with blockchain technology”*,2022

Federal Reserve Bank of Richmond, *“When Banking Was ‘Free’: From 1837 until the Civil War, currency issuance and banking were left to the states. Can this era offer lessons for today’s cryptocurrency boom?”*, 2018.

Federal Reserve Bank of St. Louis, *“Functions of Money - The Economic Lowdown”*.

Financial Times, *“Facebook’s Libra currency is wake-up call for central banks”*, 2019.

Financial Times, *“Patents reveal extent of China’s digital currency plans”*, 2020.

FINMA, *“Press release: publishes ‘stable coin’ guidelines”*,2019.

FINMA, *“Supplement to the guidelines for enquiries regarding the regulatory framework for initial coin offerings (ICOs)”*,2019.

Forbes, *“Che cos’è Ethereum 2.0? Ecco spiegato il Merge”*, 2023.

Forbes, *“COVID-19 Economic Stimulus: Get Money To People Faster With Digital Dollars”*, 2020.

Forbes, *“Different Types of Cryptocurrencies”*, 2023.

Forbes, *“Elon Musk vuole costruire una 'Everything App' - ecco come funziona quella più popolare al mondo”*, 2023.

Forbes, *La “strage” di FTX: il fallimento ha bruciato le fortune di decine di miliardari*, 2022

Forbes, “Project Hamilton on the report published by the Boston Fed and MIT”, 2022.

Forbes, “What is crypto winter?”, 2023.

Forbes, "Yu'eobao: A Brief History of the Chinese Internet Financing Upstart”.

Franco Varetto, "Elementi di economia del mercato finanziario – 1° parte”, materiale del corso mercati, rischi e strumenti finanziari, Politecnico di Torino, 2020

Franco Varetto, "Struttura del mercato finanziario”, materiale del corso mercati, rischi e strumenti finanziari, Politecnico di Torino, 2020

G7, "Public Policy Principles for Retail Central Bank Digital Currencies (CBDCs)”, 2021.

G. Davies, "A History of Money — From Ancient Times to the Present Day". University of Wales Press, 2002.

Geopop, "La storia della tecnologia Blockchain: dalle origini ai suoi utilizzi attuali e futuri”, 2023.

G. Felloni, “MONETA, CREDITO E BANCHE IN EUROPA: UN MILLENNIO DI STORIA”, Università degli Studi di Genova, 2000.

GSMA, "The Mobile Economy China 2023”, 2023.

Huffpost, “Bye bye Diem. Facebook rinuncia a battere moneta: una vittoria per gli Stati”, 2022.

Huffingtonpost, “Il G7 risponde alla sfida delle criptovalute in 13 comandamenti”, 2021.

Huffingtonpost, “Sand Dollar: un dollaro digitale per le Bahamas”, giugno 2022.

IBM, "What is blockchain technology?”.

IEA, 2023.

IG, "Che cos'è l'ipotesi del mercato efficiente o EMH?”.

ilSole24ore, “Biden non respinge le cripto (e spinge sul dollaro digitale). Troppo tardi?”, 2022.

ilSole24ore, “Cina: la grande crescita silenziosa dello Yuan digitale”, 2022

ilSole24ore, “Criptovalute: chiude Silvergate Bank, la banca «cripto»”, 2023.

ilSole24ore, “**Criptovalute: il regolamento MICA e la finanza decentralizzata**”, 2023.

ilSole24ore, “Euro digitale, italiani pronti ma attenzione a privacy e potere della Bce”, 2021.

il sole24ore, "I bitcoin emessi sono il 90% del totale, il 20% è sparito per sempre”, 2021.

ilSole24ore, "Il divorzio tra Tesoro e Bankitalia che cambiò la politica monetaria”, 2021

ilSole24ore, "Il privilegio esorbitante delle valute di riserva”, 2020.

ilSole24ore, "L'ascesa del Fintech in Asia e quanto fanno gola i (nostri) dati ai governi”, 2020.

ilSole24ore, “L'avvento dell'euro digitale? Ecco i vantaggi e i rischi spiegati bene”, 2020.

ilSole24ore, “L'avvento del MICA mette davvero fine al Crypto Far West in Europa?”, 2023.

ilSole24ore, "L'inflazione è una droga: lezione che ancora oggi viene da Weimar”, 2023.

ilSole24ore, "L'era Draghi, ecco le 18 mosse che hanno salvato l'euro”.

ilSole24ore, “la BCE apre all'euro digitale. Panetta: «Questione urgente»”, 2020

ilSole24ore, “la grande fuga da Libra, ottobre”, 2019

ilSole24ore, "Moneta digitale e intermediazione: per le banche un futuro in bilico”, 2020.

ilSole24ore, “Nft e DeFi grandi assenti nelle nuove regole Ue sui crypto-asset”, ottobre 2022.

ilSole24ore, "*Settembre 1992, la lira sommersa e salvata*", 2012.

ilsole24ore, "*Sterlina digitale, la Gran Bretagna lancia per prima il suo bitcoin*", 2023.

IMF, "*Central Bank Accountability, Independence, and Transparency*", 2019.

IMF, "*Digital Currencies and Energy Consumptions*", FINTECH NOTES, 2022.

IMF, "*IMF's Executive Board Completes Review of SDR Basket, Includes Chinese Renminbi*", Press Release, 2015.

IMF, "*From the History Books: The Rethinking of the International Monetary System*", 2021.

IMF, "*SWEDEN SELECETED ISSUES*", Country Report No. 21/62, 2021

IMF, "*THE IMF AND THE WORLD BANK*".

Investopedia, "*Bitcoin's Price History*", 2023.

Investopedia, "*Fiat vs. Representative Money: What's the Difference?*", 2022.

Investopedia, "*Paper Money: Definition, History, Use, Need for It, and Examples*", 2020

Investopedia, "*Stablecoins: Definition, How They Work, and Types*", 2023.

Investopedia, "*The History of Money: From bartering to banknotes to Bitcoin*", 2022.

Investopedia, "*Understanding Money: Its Properties, Types, and Uses*", 2022.

Investopedia, "*What Happens to Bitcoin After All 21 Million Are Mined?*", 2023.

Investopedia, "*What Is Bitcoin Halving? Definition, How It Works, Why It Matters*", 2023.

Investopedia, "*What Is Money? Definition, History, Types, and Creation*", 2022.

Investopedia, "*What Is the History of the S&P 500 Stock Index?*", 2023.

Investopedia, "*What's the Environmental Impact of Cryptocurrency?*", 2022.

Investopedia, "*What Will a U.S. Central Bank Digital Currency look like?*", 2023.

ISPI, "*Belt and Road: 2020, l'anno della svolta*", 2020.

ISPI, "*CBDC: nuova arena per le banche centrali*", 2023.

ISPI, "*Cripto: per chi suona la campana in 'miniera'*", 2022.

Istituto Affari Internazionali, "*An International Digital Yuan: (Vane) Ambitions, (Excessive) Alarmism and (Pragmatic) Expectations*", 2021.

Istituto Affari Internazionali (IAI), "*The Internationalisation of the Chinese Renminbi and China's Digital Currency Plans*", 2023.

Istituto Affari Internazionali (IAI), "*The (Near) Future of Central Bank Digital Currencies: Risks and Opportunities for the Global Economy and Society*", 2021.

Istituto ligure per la storia della Resistenza e dell'età contemporanea "Raimondo Ricci", "*Storia e Memoria: la conferenza internazionale di Genova del 1922*", 2022.

J.Y. Campbell, A.W. Lo, A.C. Mackinlay, "*The Econometrics of Financial Markets*", Princeton University Press, 1997.

Journal of Global History, "*On the rationale and implications of China's RMB internationalization: A global historical perspective*", Cambridge University Press, 2023

KPMG, “*CBDC landscape- Noise around central bank digital currencies (CBDCs) has intensified over the past few months*”.

KPMG, “*Markets in Crypto-Assets*”,2023

KPMG, “*The Digital Euro: the digitalisation of the banking sector heats*”,2021.

La Repubblica, “*Tutti a caccia di bitcoin: corsa all’oro digitale, ora vale quasi 30 mila dollari*”, 2021.

Libra, *Whitepaper*, 2020.

Linklaters, “*G7 outlines key risks to be addressed by stablecoin developers and regulators*”, 2019.

Linklaters, “*MiCAR in the making: EU passes milestone on road to crypto regulation*”, 2022.

Linklaters, “*The EU’s proposal to regulate the crypto industry: what, how and when?*” , 2020.

Ledger Insight, “*Accenture wins central bank deal for digital Swedish krona trial* ”,2019.

Ledger Insights, “*Bank of Canada: deep dive into CBDC storage*”, 2022.

Ledger Insights, “*Bank of Canada plans 2023 CBDC consultation as it moves to development*”, 2022.

Ledgerinsights, “*Bank of England, MIT to collaborate on CBDC*”, 2022.

Ledger Insight, “*Bank of England says a digital pound more likely than not*”,2023.

Ledger Insights, “*Biden to sign digital assets executive order today*”, 2022.

Ledger Insights, “*Boston Fed, MIT complete digital dollar Project Hamilton*”, 2022.

Ledger Insights, “*Canada exploring consumer CBDC to replace cash*”, 2019.

Ledger Insights, “*China promotes digital yuan privacy as CBDC trials enter second phase*”,2021.

Ledger Insights, “*China’s central bank digital currency wallet is revealed*”, 2020.

Ledger Insights, “*Congressional CBDC hearing: Republicans ask if digital dollar requires legislation*”, 2022.

Ledger Insight, “*Digital Dollar Project responds to Biden’s Executive Order*”,2022.

Ledger Insight, “*Digital euro intermediaries to include many payment firms, not only banks*”,2023.

Ledger Insights, “*Digital euro draft law: banks mandated to provide free services*”, 2023.

Ledger Insights, “*Digital yuan pilot expands to include SME loans*”, 2023.

Ledger Insights, “*Digital Yuan trials expand to more regions*”, 2022.

Ledger Insights, “*Draft law aims to give China’s central bank digital currency legal recognition*”,2020.

Ledger Insight, “*ECB digital euro survey: Privacy is a dealbreaker*”,2021.

Ledger Insights, “*ECB plans most digital euro payments to be validated by intermediaries*”, 2022.

Ledger Insights, “*ECB says the central bank will settle every digital euro transaction*”, 2022.

Ledger Insights, “*EU Parliament reports warns of the risks of a digital euro*”, 2023.

Ledger Insights, “*First EU Parliament debate on digital euro highlights concerns*”, 2023.

Ledger insights, “*G7 plans common CBDC ‘principles’, reiterates global stablecoin cooperation*”,2021.

Ledger Insights, “*HSBC involved in launch of China-backed blockchain BSN Spartan Network*”, 2022

Ledger Insights, “*In May China’s digital currency to be used for transport payments in Suzhou*”,2020

Ledger Insights, “*Libra rebrands to Diem, focuses on readiness for launch*”, 2020.

Ledger Insight, “*UK’s Treasury, central bank open consultation on digital pound CBDC*”, 2023.

Linklaters: “*UK looks to the future in its case for a digital pound*”, 2023.

Ledger Insights, “*Wholesale Digital Dollar CBDC congressional approval*”, 2023

M. Avaro, “*A Gold Battle? De Gaulle and the Dollar Hegemony during the Bretton Woods era*”, University of Pennsylvania, 2022

Mark T. Williams, “*Virtual Currencies: Bitcoin Risk*”, World Bank Conference, 2014.

Mastercard, “*Mastercard and Island Pay launch world’s first central bank digital currency-linked card*”, 2021

Mayer Brown, “*EU Markets in Crypto-Assets (MiCA) Regulation Expected to Enter into Force in Early 2023*”, 2022.

McKinsey, “*Central Bank digital currencies: An active role for commercial banks*”, 2022.

McKinsey, “*The 2022 McKinsey Global Payments Report*”, 2022.

McKinsey & Company, “*What is proof of stake?*”, 2023.

M. D. Bordo, A J. Schwartz, “*A Retrospective on the Classical Gold Standard, 1821-1931*”, Capitolo: The Gold Standard: The Traditional Approach, University of Chicago Press, 1984.

M. D. Bordo, B. Eichengreen, “*A Retrospective on the Bretton Woods System: Lessons for International Monetary Reform*”, University of Chicago Press, 1993. Capitolo: “The Bretton Woods International Monetary System: A Historical Overview” (pag 3 - 108).

Mediobanca, “*Digital euro: the ECB saving Europe again*”, RegObs Special Report, 2021.

Medium, “*Crypto Wars & The Cypherpunk Movement*”, 2023.

Meta, “*Welcome to Novi*”, 2020.

Meta, “*Earning Presentation Q3*”, 2022.

Milano Finanza, “*Oam, sono 690.000 gli italiani che detengono criptovalute per poco più di 1 miliardo di euro*”, 2023.

MIT, “*Project Hamilton – building a hypothetical central bank digital currency*”, 2020.

MIT, “*MIT Digital Currency Initiative (DCI) announces research collaboration with the Bank of Canada on central bank digital currency*”, 2022.

Money.it, “*Cos’è l’hash rate di Bitcoin e criptovalute?*”, 2023.

N. Arvidsson, “*Building a Cashless Society: The Swedish Route to the Future of Cash Payments*”, Springer, 2020

N. Bilotta, F. Botti: “*DIGITALISATION AND GEOPOLITICS: CATALYTIC FORCES IN THE (FUTURE) INTERNATIONAL MONETARY SYSTEM*”, IAI Research Studies 10, 2023.

Nasdaq, “*The Genesis Block: The First Bitcoin Block*”, 2023.

National Museum of American Diplomacy, “*The Marshall Plan*”.

Norges Bank, “*Central Bank Independence – What We Know and What We Don’t*”, 2021.

Norges Bank, “*Retail payment services 2022*”, Paper, 2023

Open, “*La Bce alza i tassi di interesse dopo 11 anni (come chiesto dai falchi). Ma c’è il via libera allo scudo anti-spread senza limiti*”, 2022.

P. De Grauwe, “*Economia monetaria internazionale*”, il Mulino, 1997.

P. Ravazzi, “*Il sistema economico: Teoria micro e macroeconomica*”, Carocci Editore, 2015.

Parlamento Europeo, “*STORIA DELL'UNIONE ECONOMICA E MONETARIA*”.

PBoC, “*Announcement on Fraudulence of Issuing and Promoting Digital Fiat Currency in the Name of PBC*”,2019.

People's Bank of China, “*Progress of Research & Development of E-CNY in China Working Group on E-CNY*”, Research and Development of the People's Bank of China, 2021

PwC, “*Central Bank Digital Currency – overview*”,2020.

Pwc, “*Five key points on the Biden Administration’s Executive Order on digital assets*”, 2022.

PwC, “*The race to digital money is on – PwC’s 2022 CBDC Global Index shows which central banks are in the lead*”,2022.

R. N. Cooper, “*The Gold Standard: Historical Facts and Future Prospects*”, Harvard University.

Rai News, “*Nuovo record per il debito pubblico italiano: a marzo ha sfiorato i 2.790 miliardi*”, 2023.

Reuters, “*Ant Group says no plan for IPO, focusing on business optimisation*”, 2023

Reuters, “*Bank of Canada not planning to launch digital currency, at least for now*”, 2021.

Reuters, “*Bank of England’s Bailey says there might be a case for digital currency*”,2021.

Reuters, “*Bce, per lancio euro digitale potrebbero occorrere cinque anni – Panetta*”, 2021.

Reuters, “*Biden administration targets crypto enforcement, digital asset rules*”, 2022.

Reuters: “*China's digital currency will kick off 'horse race': central bank official*”,2020.

Reuters, “*China's digital yuan stands out in cross-border pilot in a show of global ambition*”, 2022.

Reuters, “*China tightens screws on big money market funds*”,2022.

Reuters, “*China to issue 10 mln digital yuan in first public test*”, 2020.”

Reuters, “*Digital Dollar Project to launch five U.S. central bank digital currency pilots*”,2021.

Reuters, “*Digital euro not a ‘Big Brother’ project, says EU official*”,2023.

Reuters, “*ECB likely to avoid a long-term commitment in December -Lagarde*”, 2021.

Reuters, “*ECB must prepare to issue a digital euro, Panetta says*”,2020.

Reuters, “*Europeans want digital euro to be private, safe and cheap – ECB survey*”, 2021.

Reuters, “*EU’s digital euro plan reflects defensive crouch*”, 2023.

Reuters, “*EU to set out legal underpinnings for a digital euro reuters*”, 2023.

Reuters, “*Facebook-backed digital coin Libra renamed Diem in quest for approval*”, 2020.

Reuters, “*Factbox: Crypto companies crash into bankruptcy*”, 2022.

Reuters, “*G7 finance officials endorse principles for central bank digital currencies*”, 2021.

Reuters, “*G7 officials vow to fight ransomware attacks; say stablecoin needs regulation*”, 2020.

Reuters, “*Riksbank predicts Sweden will be 'cashless' within five years*”, 2018.

Reuters, “*Russia proposes ban on use and mining of cryptocurrencies*”, 2022.

Reuters, “*Swiss watchdog FINMA says Libra licensing process initiated*”, 2020.

Reuters, “*US consumer price increases slow; underlying inflation sticky*”, 2023.

Reuters, “*Why Fed's Powell still thinks high inflation is ‘temporary’*”, 2021.

Reuters, “*Zuckerberg faces grilling on Facebook's ambitious digital currency plans*”, 2019.

Riksbank, "E-krona design models: pros, cons and trade-off", 2020

Riksbank, "E-krona project, report 1", 2017.

Riksbank, "E-krona project, report 2", 2018.

Riksbank, "E-krona pilot, phase 3", 2023.

Riksbank, "Payments in Sweden 2020".

Riksbank, "Payments in Sweden 2022".

Riksbank, "Payments Report 2022".

RiskBank, "The payment behaviour of the Swedish population", 2022.

Riksbank, "The Riksbank's E-krona pilot", 2020

Riksbank, "The Riksbank proposes a review of the concept of legal tender", Press Release, 2019.

Riksbank, "Withering Cash: Is Sweden ahead of the curve or just special?", Working Paper 393, 2020

S. Butler, "Criminal use of cryptocurrencies – a great new threat or is cash still king?", 2019.

Statista, "Bitcoin average energy consumption per transaction compared to that of VISA as of May 1, 2023", 2023.

Santander, "Digital Euro: more risks than benefits at the moment", 2023.

Satoshi Nakamoto, "Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System", 2008.

Stanford University, "Knowledge Base: Digital Currency Research Institute (数字货币研究所) of the People's Bank of China", 2022.

Starting Finance, "Banconote e monete in euro: quanto costa produrle", 2020.

Starting Finance, "Efficienza dei Mercati Finanziari".

Starting Finance, "La Tobin Tax", 2017.

Statista, "Number of users of Alipay and WeChat Pay in China in 2020, with forecasts from 2021 to 2025", 2022.

Statista, "Number of daily transactions on the blockchain of Bitcoin from January 2009 to June 14, 2023", 2023.

Statista, "Number of cashless transactions worldwide from 2013 to 2021, with forecasts from 2022 to 2026, by region", 2023.

Statista, "Share of cash estimate at point of sale (POS) in China from 2012 to 2020", 2022.

Statista, "Share of cash in total payment transactions in Norway from 2008 to 2019", 2023.

Statista, "Share of the population without access to the services of banks or similar organizations worldwide in 2017, by country", 2023.

Statista, "Transaction volume of China's third-party mobile payment from 2013 to 2021", 2023.

South China Morning Post, "China's fully cashless society a step closer after two private banks end services for banknotes and coins", 2023

Swish.com

Timothy G. Massad, “Facebook’s Libra 2.0: Why you might like it even if we can’t trust Facebook”, Harvard University, 2020.

Tobin J. (1987), “*The case for Preserving Regulatory Distinctions*”, in Proceedings – Economic Policy Symposium – Jackson Hole, Federal Reserve Bank of Kansas City.

Treccani, it

Treccani, “*Federal Reserve (FED)*”.

Treccani, “*Kydland, Finn*”.

Treccani, “*SME*”.

The Economic Times, “*Currency in use at record 14.5% of GDP amid 'dash to cash'*”, 2021.

The Guardian, “*Libra: Facebook launches cryptocurrency in bid to shake up global finance*”, 2019

The Guardian, “*Libra: US Congress asks Facebook to pause development*”, 2019.

The Guardian, “*Turkish central bank raises interest rates to 15% after two-year freeze*”, 2023.

The Guardian, “*Waste from one bitcoin transaction 'like binning two iPhones'*”, 2021.

The Law Library of Congress, “*Report on Regulation of Cryptocurrency Around the World*”, 2018.

The New York Times, “*Has Bitcoin Benefited From the Banking Crisis? Not in the Way Its Fans Hoped*”, 2023.

The Wall Street Journal, “*Facebook’s Cryptocurrency Venture to Wind Down, Sell Assets*”, 2022.

The Washington Post, “*Facebook’s cryptocurrency failure came after internal conflict and regulatory pushback*”, 2022.

The White House, “*CLIMATE AND ENERGY IMPLICATIONS OF CRYPTO-ASSETS IN THE UNITED STATES*”, 2022.

The White House, “*Executive Order on Ensuring Responsible Development of Digital Assets*”, 2022

The World Bank, “*COVID-19 Boosted the Adoption of Digital Financial Services*”, 2022.

The World Bank, “*The Global Findex Database*”, 2021.

The World Economic Forum, “*As digital currencies become more popular, could we be seeing the end of cash*”, 2023.

Università degli studi di Firenze: “*Ruolo, responsabilità, azioni della Banca Centrale nella "lunga" crisi*”, Lectio Magistralis di I. Visco, governatore della banca d'Italia, 2013.

University of Cambridge, “*A deep dive into Bitcoin’s environmental impact*”, 2022.

University of Cambridge, “*Bitcoin mining – an (un)surprising resurgence?*”, 2022

University of Cambridge, Cambridge Centre for Alternative Finance, “*Cambridge Bitcoin Electricity Consumption Index: Comparisons*”, 2023.

U.S. Energy Information Administration (EIA), “*Kazakhstan*”, 2021.

US Department of State, “*United States Imposes Additional Sanctions and Export Controls on Russia in Coordination with International Partners*”, 2023.

United States House of Representatives: “*The Future of Money: Digital Currency*”, 2018.

U.S. Department of the Treasury, “*Report: The Future of Money and Payments*”, 2022

VoxEU, "*The ECB's asset purchase programme granted debt sustainability in the pandemic. Its termination should not derail it*", 2022.

VoxEU, "*Prospects for euro area inflation in 2023*", 2023.

VOX, "*Withering cash: Sweden seems special rather than ahead of the curve*", 2020.

Wechat.com

Wired, "*30 anni fa un gruppo di persone lanciava la prima, grande battaglia per la privacy*", 2022.

blockchain.com

Wired, "*Ethereum's Shanghai Update Opens a Rift in Crypto*", 2023.

Wired, "*We need to address Libra's privacy problems before it's too late*", 2019.

World Bank, "*Bitcoin Versus Electronic Money*", document 88164, 2014.

World Bank, "*Distributed Ledger Technology (DLT) and Blockchain*", 2017

Worldcoin, "*HISTORY OF CRYPTOCURRENCY: THE IDEA, JOURNEY, AND EVOLUTION*".

World Economic Forum, "*The world's most popular social networks, mapped*".

World Gold Council, "*The Classical Gold Standard*".

Y. Kitamura, "*Quest for Good Money*", IER Hitotsubashi University, Springer, 2022.

Yahoo Finance, "*50 Largest Economies in the World in 2023*", 2023.

Yahoo Finance, "*Bitcoin Mining Produces 30,700 Tons Of Waste Every Year*", 2021.

Yahoo Finance, "*China's national blockchain research center aims to train 500,000 blockchain professionals*", 2023.

Yahoo Finance, "*Crypto Real Time Prices & Latest News*", 2023.

Yahoo Finance, "*ICO Mania Revisited: The Investors and Token Issuers Who Made Good*", 2021.

Yahoo Finance, "*US Senator Ted Cruz Proposes CBDC Ban Amid Growing Republican Pushback*", 2023.

Yahoo Finance.com

Indice delle Figure

Figura 1: L'evoluzione della moneta.	1
Figura 2: Principali problemi della fiat money.....	22
Figura 3: Confronto tra il numero totale di Bitcoin estratti, attualmente in circolazione sulla rete e le quotazioni giornaliere.....	36
Figura 4: Evoluzione e differenze tra le tipologie di Ledger: Centralizzato, Decentralizzato e Distribuito..	38
Figura 5: Schema d'esempio di una crittografia a chiave privata per la firma digitale.....	42
Figura 6: Il trilemma della scalabilità.....	44
Figura 7: Schema dei principali passaggi di una transazione effettuata sulla blockchain.....	48
Figura 8: Hashrate totale (TH/s) della rete Bitcoin.....	51
Figura 9: Commissioni giornaliere medie di transazione e prezzi di chiusura dei due maggiori protocolli PoW, Bitcoin ed Ethereum.....	52
Figura 10: confronto, in sintesi, tra i protocolli di consenso PoW e PoS.....	55
Figura 11: Andamento della capitalizzazione di mercato totale di tutte le criptovalute in aggregato.....	56
Figura 12: Grafico della Bitcoin Dominance. Evoluzione temporale delle quote di mercato dei principali crypto asset (come percentuale della capitalizzazione di mercato).....	57
Figura 13: Grafico andamento prezzo del Bitcoin.....	58
Figura 14: Serie storica dei consumi annualizzato di energia elettrica utilizzata dai Bitcoin.....	61
Figura 15: Bitcoin Mining Map. Distribuzione geografica della quota mensile media di hashrate per paese e regione a gennaio 2022.....	65
Figura 16: Impatto del processo di mining di Bitcoin.....	66
Figura 18: Information set. Le tre forme di ipotesi di mercato efficiente (EMH).....	78
Figura 19: Andamento prezzo dell'indice S&P500.....	79
Figura 20: confronto andamento serie storica dei prezzi dell'indice S&P500 e dell'indice delle criptovalute creato.	82
Figura 24: Grafico a dispersione dei rendimenti logaritmici giornalieri per l'indice delle criptovalute.	83
Figura 25: Quota di strumenti di pagamento utilizzati nell'area euro presso i POS in termini di numero e valore delle transazioni (2016-2022).....	91
Figura 26: Andamento dell'offerta di moneta in circolazione come percentuale rispetto al PIL.....	93
Figura 27: Il cambio delle banconote e delle monete svedesi.....	94
Figura 28: media annuale di banconote e monete in circolazione in Svezia.....	97
Figura 29: media annuale di miliardi di SEK in circolazione.....	97
Figura 30: confronto tra paesi tra le modalità di pagamento in contante e mediante carte elettroniche nel 2010, 2014 e 2018.	98
Figura 31: confronto, in termini di numero di operazioni, tra i differenti metodi di pagamento.....	99
Figura 32: Confronto, in termini di valore, tra i differenti metodi di pagamento.....	99
Figura 33: Mappa mondiale delle reti sociali.....	104

Figura 34: Membri dell'Associazione Libra, 2020.....	108
Figura 35: A livello mondiale, sono 1,4 miliardi gli individui adulti (circa il 24%) non bancarizzati/sottobancarizzati.....	110
Figura 36: Struttura a due livelli dello Yuan digitale (e-CNY).....	114
Figura 37: schermata portafoglio online utilizzato per testare la CBDC cinese.....	117
Figura 38: E-yuan (test pilota) – numero (in milioni) di utenti attivi.....	119
Figura 39:Market Share dei pagamenti mobili: WeChat Pay vs. Alipay	121
Figura 40:Numero (in milioni) e previsioni della base utenti di Alipay e WeChat Pay	121
Figura 41:Importanza e dimensione globale della Libra Association per l'area euro.....	139
Figura 42: Dimensione potenziale della Libra Reserve rispetto ai maggiori MMF europei, in termini di attività denominate in euro	140
Figura 43:categorie di crypto asset definite nel regolamento Mica.....	145
Figura 44: crypto-asset service providers (casps).....	147
Figura 45: “The money flower” - una tassonomia della moneta.....	150
Figura 46: Motivazioni per l'emissione di un CBDC wholesale	154
Figura 47: Motivazioni per l'emissione di un CBDC wholesale	154
Figura 48: La piramide CBDC.....	167
Figura 49: Panoramica delle potenziali architetture per una CBDC retail.....	169
Figura 50: CBDC modelli di accesso	175
Figura 51: Confronto accesso basato sull'account vs accesso basato sui token.....	175
Figura 52: Stato attuale dei progetti di sviluppo (fase di ricerca, proof of concept, programmi pilota o lancio) delle valute digitali delle banche centrali.....	177
Figura 53: Opportunità per la CBDC di sostenere la stabilità monetaria e finanziaria.....	184
Figura 54: Principi di progettazione della CBDC per i pagamenti retail e della piattaforma di pagamento.....	185
Figura 55: “Platform model” per la sterlina digitale.....	187
Figura 56: Architettura concettuale per il progetto pilota e-krona.....	195
Figura 57: Possibili proprietà di una e-krona “value-based” o “account-based”	196
Figura 58:Possibile progettazione di un sistema e-krona.....	197
Figura 59: Ecosistema del Digital Sand Dollar.....	201
Figura 60: Motivi per l'emissione di un euro digitale.....	205
Figura 61:Risultati delle risposte del campione sulle preferenze per alcune delle caratteristiche dell'euro digitale in base alle prime cinque posizioni in classifica.....	214
Figura 62: Flussi di lavoro sperimentazione preliminare della BCE.....	221
Figura 63: Definizione e prioritizzazione dei casi d'uso per l'euro digitale.....	226
Figura 64: Divisione dei ruoli e delle responsabilità previste per gli intermediari vigilati e per la banca centrale nell'ecosistema dell'euro digitale.....	228
Figura 65: Timeline sullo sviluppo dell'euro digitale.....	233

Indice delle tabelle

Tabella 1: Principali caratteristiche delle criptovalute oggetto di analisi. Fonte: CoinMarketCap.	80
Tabella 2: valori della regressione relativa all'indice delle criptovalute con lag pari a 1.	86
Tabella 3:valori della regressione relativa all'indice S&P500 con lag pari a 1.....	86
Tabella 4: valori della regressione relativa all'indice delle criptovalute con lag pari a 3	87
Tabella 5: valori della regressione relativa all'indice S&P500 con lag pari a 3	87
Tabella 6:L'utilizzo globale del renminbi	126
Tabella 7: Caratteristiche principali CBDC. Fonte: BIS.....	162
Tabella 8: Principi CBDC. Fonte: G7, Visa.....	165