

## Corso di laurea in Economia e Management

Cattedra di Economia dei Mercati e degli Intermediari Finanziari

### CBDC: DESCRIZIONE DELLO STRUMENTO E DEL SUO IMPATTO SULL'INTERMEDIAZIONE FINANZIARIA E SULLA STABILITÀ MONETARIA

Prof. Francesco Cerri

---

RELATORE

Andrea Laudani 255071

---

CANDIDATO

Anno Accademico 2022/2023

## Contents

Abstract .....	3
1. INTRODUZIONE.....	5
1.1. Contestualizzazione del tema .....	5
1.2. Scopo della tesi.....	7
1.3. Metodologia utilizzata .....	8
1.4. Struttura della tesi.....	8
2. CENTRAL BANK DIGITAL CURRENCY (CBDC).....	10
2.1. Cos'è una CBDC? .....	10
2.2. Il sistema monetario attuale: una panoramica sul funzionamento della moneta e sulle diverse caratteristiche della moneta pubblica e della moneta privata .....	13
2.3. La fiducia nella moneta come mezzo di scambio.....	16
3. LE DISRUPTIONS NEL SISTEMA MONETARIO CAUSATE DALLA DIGITALIZZAZIONE .....	18
3.1. Il declino dell'uso delle banconote e la preferenza nell'uso di mezzi digitali.....	23
3.2. L'entrata delle BigTech non europee nella gestione dei metodi di pagamento e la perdita di una autonomia strategica europea.....	26
3.2.1. <i>L'ingresso delle BigTech nella gestione dei metodi di pagamento</i> .....	26
3.3. La diffusione di nuovi asset digitali tra cui le criptovalute .....	31
3.3.1. <i>Come funzionano le criptovalute</i> .....	34
3.3.2. <i>I problemi delle criptovalute</i> .....	40
3.3.3. <i>Le stable-coin</i> .....	46
3.3.4. <i>Le sfide delle Stablecoin: il caso Terra (UST)</i> .....	48
4. IMPATTO DELLE DISRUPTIONS SUL SISTEMA FINANZIARIO E MONETARIO.....	50
5. I VANTAGGI E GLI SVANTAGGI DEI POSSIBILI DESIGN DELLE CENTRAL BANK DIGITAL CURRENCIES .....	57
5.1. Retail Central Bank Digital Currencies .....	58
5.1.1. <i>Scelte di design delle CBDC: Diretta, intermediata o ibrida</i> .....	59
5.1.2. <i>Confronto tra contanti, retail FPS e retail CBDC come metodi di pagamento</i> .....	62
5.1.3. <i>Token o account based CBDC: un equilibrio tra sicurezza, privacy ed accessibilità</i> .....	63
5.1.4. <i>Implicazioni delle CBDC sull'intermediazione finanziaria e pressioni disinflazionistiche a breve termine</i> ...	66
5.1.5. <i>Impatto delle CBDC Fruttifere sulla Politica Monetaria e Superamento dello Zero Lower Bound</i> .....	69
5.2. Wholesale Central Bank Digital Currencies .....	71
5.2.1. <i>Superare le Sfide dei Pagamenti Transfrontalieri</i> .....	72
5.2.2. <i>Implementazione e Risultati del Progetto mBridge: Un Pilota Innovativo per il Pagamento Transfrontaliero basato su CBDC</i> .....	73
5.3. Progetto della Banca Centrale Europea di emettere il Digital Euro .....	75
6. CONCLUSIONI .....	79
Bibliografia .....	82

## Abstract:

La diffusione di tecnologie digitali sta causando una rivoluzione nel sistema finanziario e monetario globale. L'uso crescente di mezzi digitali di pagamento e la diffusione di nuovi asset come le criptovalute stanno portando ad una diminuzione dell'uso delle banconote (vedi figura a. 1) e alla perdita di fiducia nella funzione di riserva di valore delle valute tradizionali. La tesi esamina anche le possibili conseguenze delle disruption causate dall'entrata delle BigTech non europee nella gestione dei metodi di pagamento e la diffusione di nuovi asset digitali come le criptovalute e le stable-coins.

Questa situazione sta portando alla necessità di ripensare il sistema finanziario e monetario e l'introduzione delle Central Bank Digital Currency (CBDC) può essere una soluzione per ripristinare la fiducia nella moneta.

Questa tesi analizza l'impatto delle CBDC sull'intermediazione finanziaria, in particolar modo sul settore bancario, e sulla stabilità monetaria. Viene descritto il concetto di CBDC, i diversi design possibili e le differenze tra le varie tipologie di CBDC come la retail e la wholesale CBDC. Viene esaminato l'impatto che l'introduzione dei vari design ha sulla stabilità del sistema bancario in quanto, in alcuni casi, essa comporta un'alternativa ai depositi bancari per il privato. Questo, nel caso in cui la Retail CBDC sia remunerata dalla banca centrale, può portare ad una diminuzione del volume dei depositi bancari, che in casi estremi può comportare dei bank run, e ad un rialzo del tasso di interesse dei depositi bancari volto a competere con il tasso al quale la banca centrale remunera gli account in moneta digitale. Inoltre, viene esaminato il progetto della Banca Centrale Europea di emettere il Digital Euro.

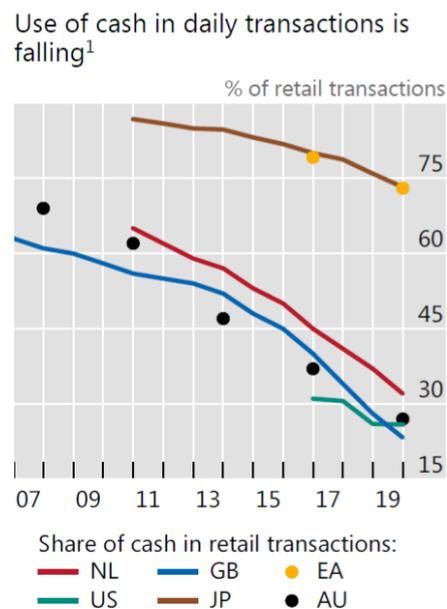


Figura a. 1: l'uso del contante nelle transazioni giornaliere sta diminuendo.  
Fonte: BIS (2021)

La tesi affronta i problemi connessi alla privacy degli utenti e alla prevenzione del riciclaggio di denaro. Viene analizzato il difficile equilibrio tra la tutela della privacy e la necessità di prevenire il riciclaggio di denaro attraverso l'accesso con un'identità digitale o con un token anonimo.

Inoltre, in questa tesi viene analizzato il problema della trasmissione delle politiche monetarie da parte delle banche centrali, che ruolo ha una moneta digitale come canale di trasmissione di tali politiche, in particolar modo nel canale del credito (credit channel), e il possibile impatto sul sistema bancario e sugli intermediari finanziari. Dato che una CBDC può essere considerata come un'alternativa ai depositi bancari per le famiglie e le imprese, è probabile che influisca sul lato passivo del bilancio delle banche. Infine, l'introduzione di una retail CBDC non remunerata, elastica e illimitata, comporterebbe un invalicabile zero lower bound, che renderebbe più difficili alcuni tipi di politiche monetarie espansive. D'altro canto, una retail CBDC remunerata, potrebbe essere utilizzata come strumento per evitare il pericolo di una trappola di liquidità. In aggiunta, la creazione di una CBDC remunerata potrebbe fornire alla banca centrale uno strumento per perseguire altri obiettivi come il tasso di cambio o il premio di liquidità sui depositi bancari.

In sintesi, questa tesi triennale fornisce un'analisi dettagliata degli impatti delle CBDC sull'intermediazione finanziaria e sulla stabilità monetaria, esaminando le diverse tipologie di CBDC, il loro design e le conseguenze delle disruption attuali. Inoltre, vengono analizzati i problemi connessi alla privacy e alla prevenzione del riciclaggio di denaro, fornendo possibili soluzioni per trovare il giusto equilibrio.

# 1. INTRODUZIONE

## 1.1. Contestualizzazione del tema

Le valute digitali delle banche centrali (CBDC) sono diventate un argomento di crescente interesse e rilevanza nel panorama finanziario mondiale. La rapida evoluzione delle tecnologie digitali e l'esplosione delle criptovalute hanno portato a un dibattito acceso sulla possibilità di creare una forma di moneta digitale emessa e gestita dalle banche centrali. Le CBDC rappresentano una potenziale innovazione nel sistema monetario, con la promessa di migliorare l'efficienza dei pagamenti, aumentare l'inclusione finanziaria e ridurre i rischi associati alle valute tradizionali. Di conseguenza, la ricerca e lo sviluppo delle CBDC sono diventati un'area cruciale di indagine per le banche centrali di tutto il mondo.

In questo contesto, numerose banche centrali stanno conducendo ricerche e sperimentazioni sulle CBDC. Secondo un report, il 90%<sup>1</sup> delle 81 banche centrali partecipanti stava indagando attivamente sul potenziale di una CBDC alla fine del 2021. La Banca Popolare Cinese, ad esempio, sta conducendo un progetto pilota per la sua valuta digitale, il Digital Currency Electronic Payment (DCEP), che potrebbe portare all'adozione di una CBDC a livello nazionale. Anche la Svezia sta testando la sua e-krona, una valuta digitale complementare alla moneta fisica, con l'obiettivo di garantire un accesso sicuro ed efficiente alla moneta emessa dalla banca centrale in un'era sempre più digitalizzata.

La Banca centrale europea (BCE) sta anch'essa valutando l'introduzione di un euro digitale, come descritto nel suo "Report on a digital euro" (2020). La BCE ha identificato la necessità di una CBDC europea per mantenere la sovranità monetaria nell'era digitale, garantire l'efficienza del sistema dei pagamenti e rispondere alla crescente domanda di servizi di pagamento digitali da parte dei cittadini

---

<sup>1</sup> Kosse, A. and I. Mattei (2022). Gaining momentum – Results of the 2021 BIS survey on central bank digital currencies. BIS Papers No. 125.

e delle imprese. Il progetto dell'euro digitale si inserisce nel contesto di un'indagine più ampia sulle implicazioni delle CBDC per l'economia, la politica monetaria e il sistema finanziario.

Allo stesso modo, la Federal Reserve degli Stati Uniti sta conducendo ricerche sulle CBDC attraverso il progetto del Digital Dollar. La Fed sta esaminando i potenziali benefici e rischi associati all'introduzione di una CBDC, nonché le implicazioni per la politica monetaria, la stabilità finanziaria e la privacy dei dati.

L'interesse crescente per le CBDC evidenzia l'importanza di questo argomento nell'attuale panorama economico e finanziario. La digitalizzazione dell'economia sta trasformando il modo in cui le persone gestiscono e utilizzano il denaro, e le CBDC potrebbero rappresentare un passo cruciale nel garantire che le banche centrali continuino a svolgere un ruolo fondamentale nella promozione della stabilità finanziaria e del benessere economico. L'analisi delle esperienze, dei risultati e delle lezioni apprese dalle banche centrali nel loro impegno verso lo sviluppo delle CBDC è essenziale per comprendere il potenziale impatto di queste innovazioni monetarie sulla società e sull'economia globale.

Uno degli aspetti chiave che emerge dall'analisi delle CBDC è la necessità di bilanciare le potenziali opportunità offerte da queste valute digitali con i rischi e le sfide che ne derivano. Ad esempio, la sicurezza e la resilienza dei sistemi di pagamento basati su CBDC, la protezione della privacy degli utenti e la prevenzione del riciclaggio di denaro e del finanziamento del terrorismo sono questioni cruciali che devono essere affrontate per garantire l'adozione e l'uso sicuro delle CBDC.

Inoltre, le CBDC pongono interrogativi fondamentali riguardo al ruolo delle banche centrali e al loro impatto sulla stabilità finanziaria e sulla politica monetaria. Ad esempio, l'introduzione di una CBDC al dettaglio potrebbe portare a una maggiore disintermediazione delle banche commerciali, con possibili ripercussioni sulla creazione di credito e sulla stabilità del sistema finanziario. Le banche centrali devono pertanto valutare attentamente le implicazioni di tali cambiamenti e sviluppare strategie appropriate per mitigare i rischi associati.

La cooperazione internazionale è un altro elemento fondamentale nello sviluppo delle CBDC. Poiché la digitalizzazione e la globalizzazione dell'economia rendono sempre più permeabili i confini nazionali, la convergenza di standard e regolamenti per le CBDC potrebbe facilitare transazioni transfrontaliere più efficienti e sicure. Gruppi come il G20, il Financial Stability Board (FSB) e il Bank for International Settlements (BIS) stanno già lavorando per promuovere la cooperazione e il coordinamento tra le banche centrali in materia di CBDC e di valute digitali in generale.

In conclusione, lo studio delle CBDC e delle iniziative delle banche centrali in tutto il mondo rivela l'importanza e la rilevanza di questo argomento nel contesto economico e finanziario contemporaneo. La rapida evoluzione delle tecnologie digitali e l'ascesa delle criptovalute hanno catalizzato l'interesse per le CBDC come potenziale strumento per migliorare l'efficienza dei pagamenti, promuovere l'inclusione finanziaria e garantire la stabilità finanziaria. Tuttavia, la realizzazione di questi obiettivi dipenderà dalla capacità delle banche centrali di affrontare le sfide e i rischi associati alle CBDC e di lavorare in modo collaborativo per sviluppare soluzioni adeguate a livello globale.

## **1.2. Scopo della tesi**

Il fine di questa tesi è esaminare e comprendere il crescente interesse delle valute digitali delle banche centrali (CBDC) nel contesto economico e finanziario mondiale. Con l'evoluzione delle tecnologie e l'emergere di nuove forme di pagamenti digitali, le CBDC stanno guadagnando sempre più attenzione e rilevanza tra gli esperti del settore e gli stakeholder. La tesi intende analizzare la letteratura esistente e gli studi condotti dalle varie banche centrali e istituzioni finanziarie, al fine di valutare gli impatti che le CBDC potrebbero avere sia per i cittadini che per le istituzioni finanziarie.

Nel corso dell'analisi, la tesi metterà in risalto i vantaggi e gli svantaggi dell'implementazione delle CBDC. Tra i vantaggi, verranno esaminati aspetti quali l'efficienza dei pagamenti, la riduzione dei costi di transazione e la potenziale inclusione finanziaria. D'altro canto, verranno affrontate le sfide e

le preoccupazioni legate alla privacy, alla sicurezza, alla stabilità finanziaria e al possibile impatto sul sistema bancario tradizionale.

Inoltre, la tesi prenderà in considerazione le diverse proposte di design e architetture sperimentate dalle banche centrali in tutto il mondo, valutando le differenze e le implicazioni di ciascun approccio. Questa analisi consentirà di comprendere meglio le scelte di progettazione che le banche centrali devono affrontare, come ad esempio la decisione tra CBDC di tipo retail o wholesale, l'adozione di sistemi basati su conti o su token e le modalità di distribuzione e accesso alle CBDC.

L'obiettivo finale della tesi è fornire una visione completa e approfondita delle CBDC, evidenziando le loro potenzialità e le sfide che le circondano, e contribuire al dibattito attuale sull'importanza e il futuro delle valute digitali delle banche centrali nel panorama economico e finanziario globale.

### **1.3. Metodologia utilizzata**

La metodologia adottata in questa tesi è basata sull'analisi della letteratura e degli studi esistenti sulle valute digitali delle banche centrali (CBDC). Questo approccio consente di esaminare e sintetizzare le conoscenze attuali sul tema, identificando i punti di convergenza e di divergenza tra le diverse fonti. In particolare, verranno presi in considerazione documenti di ricerca, rapporti, articoli accademici e studi condotti dalle banche centrali e dalle istituzioni finanziarie internazionali. L'analisi dei dati e delle informazioni raccolte sarà condotta utilizzando tecniche qualitative, quali la comparazione, la categorizzazione e la sintesi dei risultati. Questo processo permetterà di delineare un quadro completo delle CBDC, mettendo in luce gli aspetti chiave, i vantaggi, gli svantaggi e le possibili implicazioni future nell'ambito economico e finanziario mondiale.

### **1.4. Struttura della tesi**

La presente tesi è concepita per offrire un'analisi esauriente e dettagliata delle valute digitali emesse dalle banche centrali (CBDC) nel panorama economico e finanziario globale. L'indice proposto è organizzato in cinque capitoli principali, strutturati in modo tale da fornire una visione d'insieme di

questo strumento, evidenziando gli aspetti più rilevanti che saranno oggetto di studio nei prossimi anni.

Il primo capitolo introduce il tema delle CBDC, riassumendo l'importanza delle valute digitali delle banche centrali (CBDC) nel contesto finanziario globale, evidenziando l'interesse crescente delle banche centrali e le potenziali opportunità e sfide associate allo sviluppo e all'implementazione delle CBDC, definisce lo scopo della tesi e presenta la metodologia utilizzata nella redazione della medesima.

Il secondo capitolo fornisce una panoramica delle CBDC, analizzando il sistema monetario attuale e il ruolo della fiducia nella moneta come mezzo di scambio.

Il terzo capitolo esamina le principali disruptions nel sistema monetario causate dalla digitalizzazione, tra cui il declino nell'uso delle banconote, l'emergere di nuovi asset digitali come le criptovalute, e l'entrata delle BigTech nella gestione dei metodi di pagamento.

Il quarto capitolo analizza l'impatto di queste disruptions sul sistema finanziario e monetario, sia per le banche centrali che per gli intermediari finanziari, con particolare attenzione alle difficoltà nella trasmissione delle politiche monetarie.

Il quinto e ultimo capitolo esplora i possibili design di una CBDC, distinguendo tra valute digitali all'ingrosso (wholesale CBDC) e al dettaglio (retail CBDC), affrontando i problemi legati alla privacy e al riciclaggio di denaro, cercando di trovare un equilibrio tra la tutela della privacy e le politiche volte a disincentivare il riciclaggio e presentando vari esempi di sperimentazione, tra cui l'mBridge project e il progetto della Banca Centrale Europea per il Digital Euro.

## **2. CENTRAL BANK DIGITAL CURRENCY (CBDC)**

### **2.1. Cos'è una CBDC?**

Le Central Bank Digital Currencies (CBDC) hanno guadagnato attenzione e importanza nel contesto finanziario globale. L'accelerazione delle tecnologie digitali e l'ascesa delle criptovalute hanno stimolato discussioni sull'introduzione di una moneta digitale emessa dalle banche centrali. Le CBDC offrono potenziali benefici al sistema monetario, come efficienza nei pagamenti, accesso finanziario più ampio e minori rischi rispetto alle valute tradizionali. Pertanto, l'analisi e l'evoluzione delle CBDC sono diventate prioritarie per le banche centrali nel mondo.

Dare una definizione di Central Bank Digital Currencies (CBDC) è un'operazione complessa, in quanto esse non rappresentano ancora uno strumento completamente sviluppato e adottato. La natura delle CBDC potrebbe differire significativamente in termini di forma, obiettivi e caratteristiche, a seconda delle decisioni di ricerca e implementazione delle banche centrali, rendendo difficile stabilire una definizione precisa. Ad esempio, l'indagine sulle CBDC evidenzia distinzioni tra strumenti destinati al settore retail e wholesale, a seconda dei destinatari e delle funzioni svolte. Inoltre, il design delle CBDC potrebbe essere basato su un sistema "token-based" o "account-based", influenzando ulteriormente le loro peculiarità. La tesi esaminerà le differenze tra i diversi design, nel capitolo 5, per comprendere i vantaggi e gli svantaggi di ciascuno e cercare di identificare il modello più adatto alle esigenze delle banche centrali. Per il momento, una definizione generale di Central Bank Digital Currency potrebbe essere formulata considerando le caratteristiche comuni che questo strumento dovrà necessariamente possedere.

Le CBDC sono uno strumento di pagamento digitale, denominato nell'unità di conto nazionale, che rappresenta una passività diretta della banca centrale. Le CBDC sono essenzialmente versioni digitali delle banconote e monete emesse dalle banche centrali, concepite come un mezzo di pagamento sicuro, efficiente e ampiamente accessibile per le transazioni elettroniche tra cittadini, imprese e istituzioni finanziarie.

Una delle caratteristiche distintive delle CBDC è che sono monete digitali, il che significa che esistono esclusivamente in forma elettronica. Ciò le rende particolarmente adatte a soddisfare le crescenti esigenze di un'economia sempre più digitalizzata, in cui le transazioni online e i pagamenti elettronici diventano sempre più diffusi e indispensabili.

Le CBDC non rappresentano il primo esempio di moneta digitale nel sistema finanziario. Infatti, i depositi bancari sono già considerati una forma di moneta digitale, poiché rappresentano un'unità di valore registrata elettronicamente sulle piattaforme informatiche delle banche commerciali. Questi depositi sono utilizzati per effettuare transazioni e pagamenti tramite strumenti come bonifici bancari, carte di debito e di credito, e servizi di pagamento online. Allo stesso modo anche i depositi delle banche commerciali nella banca centrale, chiamati anche riserve, sono un tipo di moneta elettronica. Questo tipo di moneta è generalmente accessibile solo alle istituzioni finanziarie qualificate.

Le CBDC sono innovative in quanto rappresentano la prima forma di moneta pubblica digitale, ovvero una moneta emessa direttamente dalla banca centrale e accessibile ai privati, al pari delle banconote e delle monete. Come verrà descritto nel paragrafo successivo, le banconote e le monete sono considerate moneta pubblica, mentre i depositi bancari sono classificati come moneta privata, in quanto creata dalle banche commerciali nel corso delle loro attività di prestito.

Le CBDC offrono numerosi vantaggi in quanto digitali. Garantiscono una maggiore efficienza, sicurezza e tracciabilità delle transazioni, riducendo i costi associati alla gestione del contante e contribuiscono, a seconda del design che verrà adottato, a contrastare fenomeni illegali come il riciclaggio di denaro e la frode finanziaria.

Un altro aspetto cruciale delle CBDC è la loro natura centralizzata, in quanto sono emesse e regolate direttamente dalle banche centrali. Questo le distingue dalle criptovalute decentralizzate, come Bitcoin, che operano attraverso reti peer-to-peer senza il controllo di un'autorità centrale. La moneta pubblica digitale non centralizzata è, infatti, già emersa in diversi contesti, come ad esempio i

portafogli digitali di WeChat e Alipay hanno finito per dominare il sistema di pagamenti in Cina, in Africa, i fornitori di telefonia mobile hanno lanciato servizi di trasferimento di denaro di successo, come M-Pesa di Safaricom. Infine, negli ultimi anni, sono state lanciate migliaia di criptovalute legate a valute ufficiali, costruite su blockchain. Facebook, per esempio, con il suo progetto di emettere Libra, una valuta digitale per effettuare transazioni all'interno e all'esterno del social network, è stata leader nello sviluppo di "stable-coin". Il progetto Libra non ha mai visto la luce per via di alcune problematiche legate alla natura decentralizzata della moneta, che verranno approfondite successivamente nella tesi. La centralizzazione delle CBDC, infatti, garantisce che siano soggette a regolamentazione e supervisione da parte delle banche centrali, che possono così monitorare e gestire l'offerta di moneta digitale in base alle esigenze dell'economia e agli obiettivi di politica monetaria. Inoltre, le CBDC possono fungere da riserva di valore stabile e affidabile, poiché il loro valore è direttamente legato alla valuta nazionale e non soggetto alle fluttuazioni speculative che caratterizzano alcune criptovalute.

Nel contesto delle valute digitali emesse dalle banche centrali, è fondamentale sottolineare l'importanza di quattro caratteristiche chiave affinché uno strumento di questo tipo possa essere adottato con successo. Queste caratteristiche emergono da un'analisi congiunta delle visioni di diverse banche centrali riguardo alle Central Bank Digital Currencies (CBDC)<sup>2</sup>.

<p><b>Convertibilità</b></p>	<p><i>Una CBDC dovrebbe essere scambiabile alla pari con contanti e moneta privata, per mantenere l'unicità della valuta.</i></p>
<p><b>Facilità d'uso</b></p>	<p><i>I pagamenti tramite CBDC dovrebbero essere altrettanto semplici come l'utilizzo di contanti, o come avvicinare una carta o un telefono cellulare per effettuare il pagamento.</i></p>

<sup>2</sup> Committee on Payments and Market Infrastructures and Markets Committee. (2020). Central bank digital currencies: foundational principles and core features. Bank for International Settlements.

<p><b>Accettabilità e disponibilità</b></p>	<p><i>Una CBDC dovrebbe essere utilizzabile in molte delle stesse tipologie di transazioni come i contanti, inclusi i punti vendita e le transazioni tra persone. Lo strumento deve poter, inoltre, essere usato 24/7.</i></p>
<p><b>Economicità</b></p>	<p><i>I pagamenti tramite CBDC dovrebbero avere costi molto bassi o nulli per gli utenti finali, che dovrebbero inoltre affrontare requisiti minimi per investimenti tecnologici.</i></p>

## **2.2. Il sistema monetario attuale: una panoramica sul funzionamento della moneta e sulle diverse caratteristiche della moneta pubblica e della moneta privata**

Il moderno sistema monetario funziona come una complessa e intricata rete di transazioni, che comprende entità private e pubbliche che operano in un delicato equilibrio. Comprendere questo sistema richiede di esaminare i ruoli e le interdipendenze tra denaro pubblico e privato, nonché i processi e i meccanismi attraverso i quali il denaro viene creato e regolamentato. Il sistema è formato dalla moneta pubblica e dalla moneta privata. La moneta pubblica comprende le riserve, ovvero i depositi delle banche commerciali nella banca centrale, e il circolante, ovvero le banconote e le monete metalliche emesse dalla banca centrale, mediante il quale i cittadini possono effettuare le transazioni. La moneta privata si riferisce a una forma di valuta creata e distribuita da entità non governative, come le banche commerciali, e si manifesta comunemente come depositi bancari. Il valore della moneta privata dipende dalla fiducia nell'istituzione che la emette e dalla garanzia che può essere scambiata con la moneta pubblica o con la valuta della banca centrale, come monete e banconote, quando necessario. La relazione tra la moneta pubblica e privata ha significative implicazioni per la creazione di moneta, per la stabilità finanziaria ed economica. Questo paragrafo

si sofferma sulla descrizione del funzionamento del sistema monetario in quanto l'introduzione di una nuova forma di moneta porterà ad un diverso equilibrio nel sistema. Dovrà dunque essere posta attenzione alla scelta del design e delle caratteristiche che avrà la valuta digitale in uno specifico sistema.

Le banche commerciali svolgono un ruolo fondamentale nella creazione di denaro privato, che costituisce la stragrande maggioranza dell'offerta di moneta nelle economie contemporanee. Nell'area euro, i depositi bancari overnight rappresentano attualmente oltre l'85%<sup>3</sup> dell'offerta totale di moneta. Com'è noto, le banche non agiscono semplicemente come intermediari che prestano depositi preesistenti; invece, creano nuovi depositi attraverso la creazione di credito verso coloro che prendono a prestito del denaro. Quando una banca concede un prestito, crea contemporaneamente un deposito nel conto del mutuatario, il denaro prestato viene speso e depositato in un'altra banca, che a sua volta mantiene una parte come riserva e presta il resto, creando ulteriori depositi nel sistema bancario. Questo processo si ripete, generando di fatto nuova moneta. Questo processo è tuttavia limitato da vari fattori, tra cui i requisiti di capitale e liquidità, la solvibilità dei debitori e l'ambiente macroeconomico. Per migliorare la resilienza delle istituzioni finanziarie e ridurre il rischio sistemico sono stati stipulati gli accordi di Basilea. Tali accordi stabiliscono requisiti di capitale (Basilea III, in particolare, ha introdotto il patrimonio di base di livello 1) e di liquidità (ad esempio, il coefficiente di copertura della liquidità e il coefficiente di finanziamento stabile netto) per garantire che le banche abbiano risorse adeguate ad assorbire perdite e far fronte a shock finanziari. Inoltre, la capacità delle banche di creare moneta è influenzata dal loro singolo appetito per il rischio e dal panorama competitivo all'interno del settore finanziario.

Al contrario, il denaro pubblico, costituito da riserve della banca centrale e valuta, funge da fondamento del sistema monetario, fornendo il mezzo ultimo di regolamento per le banche e

---

<sup>3</sup> European Central Bank. (2021). Money and private currencies: reflections on Libra. ECB Working Paper Series No. 2713.

facilitando il corretto funzionamento dell'economia. Nonostante il denaro pubblico rappresenti una quota inferiore rispetto al denaro privato, la banca centrale, in quanto unico emittente di denaro pubblico, svolge un ruolo cruciale nella stabilità e nella regolamentazione del sistema finanziario attraverso la formulazione e l'attuazione della politica monetaria. Pertanto, una riduzione del denaro pubblico potrebbe mettere in difficoltà la stessa nello svolgimento dei propri compiti. Influenzando il tasso di interesse, le banche centrali possono influenzare il costo del credito e, di conseguenza, il ritmo di creazione di moneta da parte delle banche commerciali. Questo processo è fondamentale affinché la banca centrale mantenga l'autorità sulla moneta, un aspetto che è messo in pericolo da nuovi tipi di moneta decentralizzata. Il canale dei prestiti, infatti, regola l'offerta di moneta attraverso il controllo dei tassi di interesse, che a loro volta influenzano la propensione delle banche a concedere prestiti e, quindi, l'espansione o la contrazione dell'offerta di moneta.

L'analisi del sistema monetario e dell'equilibrio tra denaro pubblico e privato è fondamentale per comprendere l'impatto che le CBDC avranno sul sistema finanziario e valutare come possono contribuire a migliorare la stabilità finanziaria. Le CBDC, in quanto forma digitale di moneta emessa dalla banca centrale, introduce un nuovo elemento nel panorama monetario che può influenzare il rapporto tra denaro pubblico e privato. Tale introduzione porta con sé conseguenze positive e negative nel sistema monetario. Per esempio, l'introduzione di una forma di valuta digitale che abbia le stesse caratteristiche del denaro contante potrebbe, dal momento che tale valuta sarebbe esente dal rischio a cui sono esposti i depositi bancari, drenare liquidità dal sistema bancario. Tale fenomeno sarebbe deleterio per il sistema finanziario in generale dal momento che le banche svolgendo il proprio ruolo di intermediari finanziari, facilitano la migliore allocazione di denaro. Tuttavia, l'introduzione di una valuta digitale potrebbe permettere alle banche centrali di avere un controllo più diretto sull'offerta di moneta e sui tassi di interesse.

### 2.3. La fiducia nella moneta come mezzo di scambio

La fiducia nella valuta è la base del sistema monetario. Essa è garantita in ultima istanza dalla banca centrale, in quanto fornisce l'unità di conto finale. Tale caratteristica è stata definita da Agustín Carstens come “Bene pubblico della banca centrale”<sup>4</sup> in quanto, come il sistema legale e altre funzioni statali, genera delle esternalità positive tipiche di un bene pubblico. Le banche centrali perseguono, infatti, obiettivi di interesse pubblico quali: la sicurezza dei pagamenti, ovvero la qualità della moneta di mantenere il suo valore e di essere accettata come mezzo di pagamento; l'integrità, ovvero il rispetto delle leggi che contrastano attività illegali; efficienza in quanto i pagamenti devono essere a basso costo, veloci e trasparenti; l'inclusione finanziaria si riferisce all'accesso generalizzato e facile e all'utilizzo costante di un'ampia varietà di servizi finanziari a costi accessibili.

Per garantire tali obiettivi di interesse pubblico, la banca centrale svolge quattro ruoli chiave.

1. *La banca centrale fornisce l'unità di conto nel sistema monetario*
2. *Garantisce la finalità dei pagamenti.*
3. *Garantisce il corretto funzionamento del sistema di pagamento, fornendo liquidità a sufficienza per evitare ostacoli nel funzionamento del sistema di pagamento. La banca centrale svolge, inoltre, in momenti di crisi, la funzione di prestatore di ultima istanza degli intermediari finanziari, in modo tale che quest'ultimi evitano il rischio di bank runs in momenti in cui hanno una scarsa liquidità e non vi sia nessun altro agente disposto a concedere un prestito.*
4. *Supervisiona l'integrità del sistema di pagamento, garantendo la competizione tra i diversi agenti, attraverso l'imposizione di alcuni requisiti ai partecipanti.*

---

<sup>4</sup> A. Carstens, "The future of money and the payment system: what role for central banks?" Banca dei Regolamenti Internazionali, 2019, <https://www.bis.org/speeches/sp191205.pdf>.

Il fine di questo paragrafo è quello di dimostrare come la fiducia nella valuta sia la condicio sine qua non per la stabilità monetaria e per il corretto funzionamento del sistema. L'introduzione di una valuta digitale ha come scopo anche quello di non compromettere tale fiducia. La fiducia è garantita in ultima istanza dalla banca centrale attraverso le funzioni esposte in precedenza. La diminuzione dell'uso del contante e la preferenza di nuovi strumenti da parte del pubblico per effettuare pagamenti comporta un ridimensionamento del denaro pubblico in mano ai cittadini. Questo comporta una perdita di efficienza nello svolgimento delle funzioni che garantiscono la fiducia nella valuta. In prima istanza la banca centrale garantisce l'unità di conto della moneta mediante la sua disponibilità a scambiare la moneta privata in banconote. Nel caso in cui ci sia un utilizzo insufficiente del denaro contante, la banca centrale non sarebbe più in grado di garantire l'unità di conto. In secondo luogo, nel caso in cui si il cittadino utilizzi mezzi di pagamento al di fuori del sistema monetario con all'apice la banca centrale, e dunque asset monetari come criptovalute o servizi di pagamento non bancari, la banca centrale non potrebbe più garantire la finalità dei pagamenti, non potrebbe fornire liquidità al sistema, in quanto il sistema utilizza un'altra valuta, e non potrebbe garantire la concorrenza tra gli agenti. Per questo motivo, vista la tendenza già accennata in precedenza e descritta più nel dettaglio nel capitolo successivo, le banche centrali hanno bisogno di fornire uno strumento in linea con l'odierna spinta alla digitalizzazione, che possa garantire le stesse funzioni del contante. In questo modo non si andrà in contro a una perdita di fiducia nella valuta e la banca centrale potrà continuare a svolgere il suo ruolo di garante della stabilità monetaria.

### **3. LE DISRUPTIONS NEL SISTEMA MONETARIO CAUSATE DALLA DIGITALIZZAZIONE**

Il sistema monetario attuale si basa su un equilibrio tra diversi fattori e soggetti coinvolti. Un cittadino, per effettuare un acquisto, può utilizzare il denaro contante, che è una passività della banca centrale, o strumenti di pagamento alternativi come carte di credito, debito e altri servizi offerti dalle banche, che di esse ne rappresentano una passività. La convivenza tra denaro pubblico e privato garantisce la fiducia nella moneta e, di conseguenza, il funzionamento del sistema monetario. Inoltre, il sistema monetario si compone di una serie di soggetti che contribuiscono al suo funzionamento disposti in una gerarchia piramidale (vedi figura a. 3).

Al vertice di tale sistema si trova la banca centrale, la Banca Centrale Europea (BCE) nel caso dell'Europa, che svolge diverse funzioni cruciali: stabilisce la politica monetaria per mantenere la stabilità dei prezzi nelle economie dell'Unione Europea, supporta le politiche economiche delle nazioni dell'Eurozona, funge da prestatore di ultima istanza e regola e supervisiona il sistema finanziario assicurando economie di mercato aperte e indipendenti. Tuttavia, non tutte le banche centrali operano in modo identico; queste differenze sono determinate dagli obiettivi specifici e dal livello di indipendenza che la banca centrale possiede rispetto all'autorità governativa del paese o dell'unione di paesi che utilizzano la propria valuta. Ad esempio, la Federal Reserve System (FED), l'istituto di emissione degli Stati Uniti, persegue l'ulteriore obiettivo di incentivare l'economia del paese e le politiche monetarie adottate riflettono tale finalità. Al contrario, la Bank of Japan (BoJ) interviene per controllare la volatilità dello Yen e favorisce la competitività delle esportazioni giapponesi attraverso politiche mirate al controllo del tasso di cambio. Tali politiche sono raramente

attuata dalla BCE, eccetto in circostanze eccezionali. Il modello Mundell-Fleming, e in particolare il celebre Trilemma della politica economica o Trio inconciliabile (vedi figura a.2), fornisce una spiegazione alle differenze nel funzionamento delle banche centrali. Esso postula l'impossibilità per un'autorità monetaria di perseguire contemporaneamente la

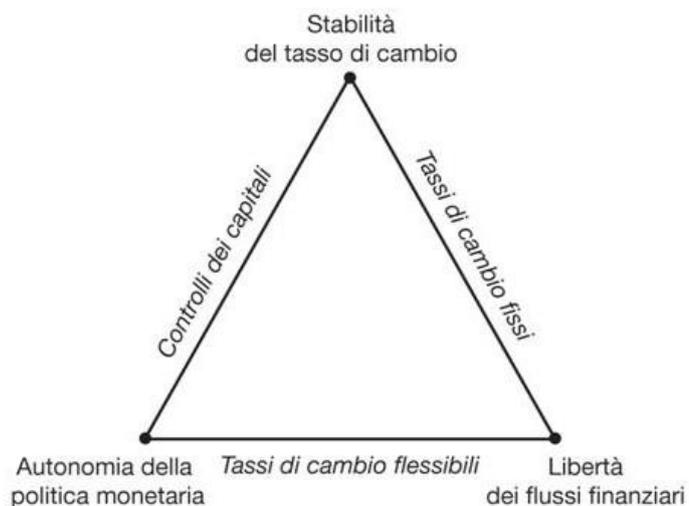


Figura a. 2: rappresentazione del Trio inconciliabile

perfetta mobilità dei capitali, il tasso di cambio fisso (o ancorato) e una politica monetaria indipendente. Poiché è possibile perseguire solo due di questi obiettivi, ogni banca centrale opera in base alle proprie priorità.

Gli intermediari finanziari, come le banche, le assicurazioni o (i fondi), sono il secondo soggetto di questa piramide e svolgono un ruolo fondamentale nel sistema monetario, poiché raccolgono risparmi, offrono prestiti e forniscono servizi di pagamento. Gli intermediari allocano efficientemente il capitale tra i soggetti economici che hanno l'uso migliore per esso, convogliando fondi da famiglie, imprese e governi che hanno risparmiato fondi in eccesso, spendendo meno del loro reddito, a coloro che hanno una carenza di fondi ma desiderano spendere più di quanto guadagnano. I mercati finanziari sono quindi essenziali per promuovere l'efficienza economica.

L'ultimo gradino della piramide è composto dai cittadini, che hanno accesso sia al denaro pubblico che a quello privato, utilizzando strumenti di pagamento diversi in base alle loro esigenze e preferenze. Mediante tale denaro, effettuano acquisti, investimenti e sottoscrivono prestiti.

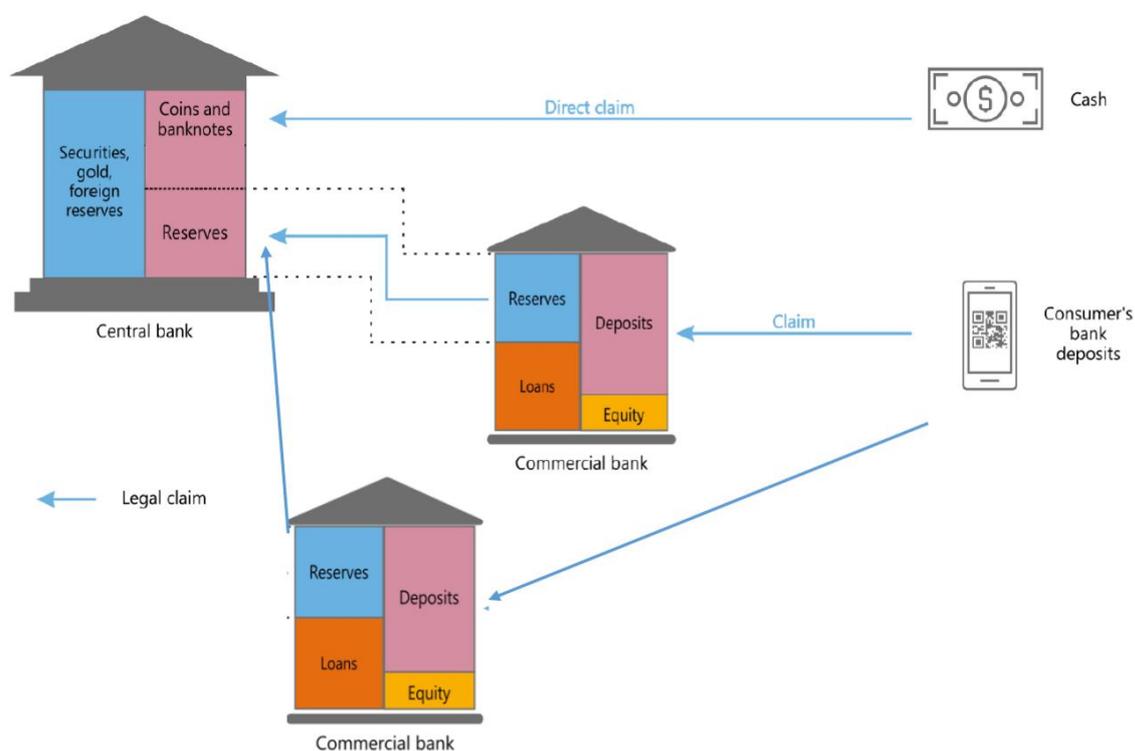


Figura a. 3: schema piramidale del sistema monetario  
 Fonte: BIS (2021)

Nonostante il sistema monetario attuale funzioni, non è immune da cambiamenti ed evoluzioni. La storia dei sistemi monetari mostra una progressione attraverso diverse fasi. Durante l'era del free banking negli Stati Uniti, ad esempio, le banche avevano la libertà di stampare una propria moneta, senza la supervisione di una banca centrale. Questo portò ad una maggiore concorrenza delle banche e ad una eterogeneità del valore del dollaro, in quanto le banconote di diverse banche erano scambiate a prezzi diversi, in base alla solidità e alla fiducia della singola banca. Inoltre, era presente una maggiore instabilità del sistema finanziario, poiché le banche erano esposte più frequentemente a crisi di liquidità e fallimenti. L'era del free banking ha avuto fine nel momento in cui è stata accentrata la gestione monetaria nelle mani della FED, che garantiva l'unità di valore al dollaro e la stabilità delle banche commerciali in qualità di garante di ultima istanza, prevenendo così il fenomeno dei bank run. Durante l'era del gold standard, invece, i paesi si impegnavano a fissare il prezzo della valuta in termini di oro, garantendo sempre la possibilità di scambiare ad un prezzo fisso delle unità di valuta

in cambio di una quantità d'oro. Questo permetteva di stabilizzare il valore della valuta, ma aveva come svantaggio il fatto che, essendo l'offerta di moneta strettamente collegata all'offerta d'oro, il sistema risultava inflessibile. Per questo motivo, dopo la Seconda guerra mondiale, si adottò il sistema di Bretton Woods, abbandonando il gold standard. Questo sistema era molto simile a quello precedente, ma la valuta era ancorata al dollaro statunitense. Gli Stati Uniti, infatti, hanno fissato il prezzo dell'oro a \$35 per oncia e si sono impegnati a scambiare dollari statunitensi con le banche centrali straniere a questo prezzo. Per alcuni decenni questo sistema ha funzionato, offrendo più flessibilità rispetto al gold standard. Tuttavia, durante gli anni Sessanta del secolo scorso, gli Stati Uniti ebbero un problema di credibilità dal momento in cui, stampando eccessivamente moneta, le banche centrali estere temevano che la Fed non sarebbe più stata in grado di scambiare l'oro a quel prezzo. La fine del sistema di Bretton Woods si ebbe nel 1971, quando le riserve auree statunitensi raggiunsero una quantità insufficiente per continuare a scambiare l'oro a quel prezzo. Da quel momento in poi si adottò un tipo di moneta non legata all'oro o ad altro asset. Tale moneta viene denominata moneta FIAT. Tuttavia, tale sistema monetario non è esente da evoluzioni e le banche centrali devono seguire le tendenze contemporanee per adattarlo al passare del tempo.

Uno delle principali tendenze che sta plasmando il sistema monetario attuale è la crescente digitalizzazione. Questo fenomeno sta trasformando diversi settori in modo così profondo che è stata coniata una metafora per descriverne l'effetto: il "vortice digitale" (vedi figura a.4). Questa metafora è particolarmente appropriata perché, man mano che le imprese si avvicinano al centro del vortice digitale, si

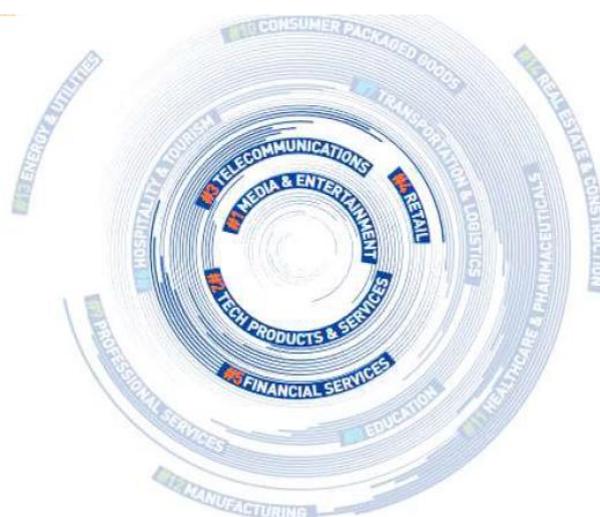


Figura a. 4: vortice digitale  
Fonte: Global Center for Digital Business Transformation 2019

fa sempre più impellente la necessità di reinventare il proprio modello di business per adattarsi alle nuove sfide e alle opportunità emergenti.

La crescente preferenza per i pagamenti digitali rispetto al contante sta modificando il modo in cui le transazioni vengono effettuate e le nuove tecnologie stanno facendo emergere nuovi attori nel sistema monetario. Le BigTech, ad esempio, stanno entrando nel mercato dei pagamenti, offrendo servizi come Alipay in Cina o il progetto Libra supportato da Facebook, ora Meta. Anche le fintech stanno avendo un impatto sul settore, offrendo servizi finanziari innovativi e nuovi strumenti di pagamento basati sulla tecnologia blockchain, come le criptovalute. Le criptovalute, tuttavia, presentano sfide alla stabilità e all'efficienza del sistema monetario, come verrà analizzato nel capitolo successivo. In risposta a queste tendenze e alle possibili minacce poste dalla digitalizzazione, le banche centrali stanno studiando l'implementazione delle valute digitali delle banche centrali (CBDC) per tenere il passo con l'evoluzione tecnologica e garantire che il potere di mercato non si concentri eccessivamente in mano a soggetti esterni alle banche centrali, evitando pratiche anticoncorrenziali.

In conclusione, l'attuale sistema monetario si trova di fronte a importanti sfide e opportunità derivanti dalla digitalizzazione e dall'emergere di nuovi attori e tecnologie. In particolare, secondo un report della BCE<sup>5</sup>, le distruptions nel sistema monetario causate dalla digitalizzazione sono tre: in primo luogo il declino dell'uso delle banconote e la preferenza nell'uso di mezzi digitali; l'entrata delle BigTech non europee nella gestione dei metodi di pagamento; la diffusione di nuovi asset digitali tra cui le criptovalute. Per preservare la stabilità e l'efficienza del sistema, è fondamentale che le banche centrali e gli altri soggetti coinvolti adattino le loro strategie e politiche alle nuove tendenze. L'adozione di CBDC potrebbe essere un passo importante in questa direzione, purché vengano affrontate le sfide e i rischi connessi.

---

<sup>5</sup> <https://www.ecb.europa.eu/press/blog/date/2022/html/ecb.blog220713~34e21c3240.en.html>

### 3.1. Il declino dell'uso delle banconote e la preferenza nell'uso di mezzi digitali

Negli ultimi decenni si sta verificando una diminuzione dell'uso delle banconote non solo per le transazioni di importo elevato, ma anche per piccoli movimenti di denaro, che vengono sempre più effettuati con l'uso di mezzi digitali. Uno studio del Fondo Monetario Internazionale (figura a. 5) ha riscontrato una diminuzione dell'uso di contanti in diversi paesi del mondo nel periodo dal 2006 al 2016, e questo trend nell'ultimo decennio sta accelerando.

	RESIDUAL/HC Annual Change pp	CASH/HC Annual Change pp	CASHSHARE Annual Change pp	CASHSHARE Level in (2006) and in 2016	CASHSHARE Annual Change %
Australia	1.2	1.1	1.6	(37) 21	6
China	17.1	-1.6	3.6	(54) 18	10
Denmark	1.0	2.2	2.5	(47) 22	7
Germany	0.4	1.5	1.4	(84) 70	2
India	2.0	-1.7	0.0	(45) 45	0
Japan	0.6	1.5	4.1	(64) 23	9
Netherlands	1.3	0.9	1.8	(49) 31	5
Norway	0.6	0.9	1.2	(22) 10	8
Singapore	1.5	4.0	3.1	(61) 30	7
U.K.	3.3	0.5	1.5	(39) 24	5
U.S.	1.4	0.3	1.1	(40) 29	3
<b>Average</b>	<b>1.3</b>	<b>1.4</b>	<b>2.2</b>	<b>(49) 29</b>	<b>6</b>

Figura a. 5: l'uso dei contanti in diverse nazioni  
Fonte: Khiaonarong, M. T., & Humphrey, D. (2020).

Di tale fenomeno ne abbiamo prova dall'analisi della variazione del numero di ATM presenti sul territorio italiano. Nella figura a. 6 è mostrato come, tra il 2020 e il 2021, si è registrata una riduzione del numero degli sportelli bancari attivi, da 23.480 a 21.650 (-1.830 sportelli; -7,8 per cento). La diminuzione ha riguardato tutte le regioni d'Italia, ed è un fenomeno che si estende anche al di fuori dei confini nazionali.

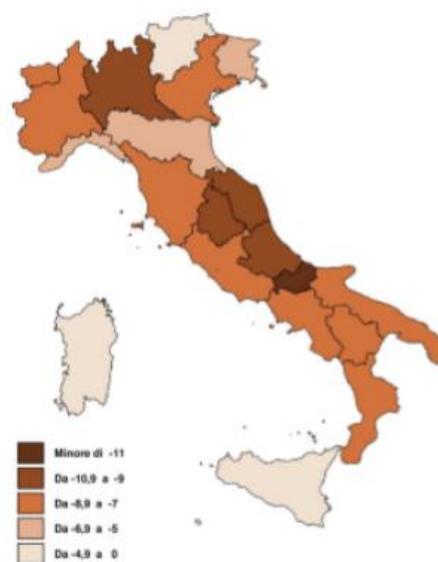
Nell'analisi delle tendenze riguardanti l'uso del contante rispetto ai suoi sostituti, quali carte di credito/debito e pagamenti digitali, uno studio<sup>6</sup> del Fondo Monetario Internazionale impiega un indicatore specifico: la quota di mercato del contante. Tale indice si calcola dividendo

il valore del contante prelevato dagli ATM per la somma del valore del contante, delle carte e dell'e-money impiegati nelle transazioni. Questo permette di concentrarsi sull'uso del contante rispetto alle alternative e di mettere in evidenza i cambiamenti nel comportamento dei consumatori.

Lo studio rivela che la quota di mercato del contante è diminuita in 24 dei 25 paesi esaminati, indicando una sostituzione del contante con metodi elettronici in molti contesti. Paesi con quote di mercato del contante più basse nel 2019, come Corea, Svezia e Stati Uniti, hanno registrato una riduzione minore nella loro quota tra il 2012 e il 2019. Al contrario, paesi come Cina, Spagna e Argentina, con quote più elevate, hanno sperimentato un calo maggiore nello stesso periodo.

Per fornire un esempio, lo studio analizza le cause della diminuzione dell'uso del contante in Brasile. Nello stato sudamericano, la banca centrale ha creato un sistema di pagamenti veloci chiamato Pix

**Andamento degli sportelli bancari per regione tra il 2020 e il 2021**  
(variazioni percentuali; dati al 31 dicembre di ciascun anno)



*Figura a. 6: andamento degli sportelli bancari per regione tra il 2020 e il 2021*

*Fonte: (Chiedi al professore la fonte di questi dati e se è possibile reperire un'immagine a più alta risoluzione)*

<sup>6</sup> International Monetary Fund. (2020). Cash Use Across Countries and the Demand for Central Bank Digital Currency.

per aumentare la concorrenza nel settore dei pagamenti elettronici. Pix è un sistema di pagamenti istantanei che consente a utenti, aziende e istituzioni di effettuare transazioni in tempo reale, 24 ore al giorno, 7 giorni alla settimana. A seguito di ciò, nel 2015, la quota del contante è diminuita del 22%.

Secondo un differente studio<sup>7</sup> della Bank for International Settlements, il valore dei pagamenti con carta è aumentato dal 13% del PIL nel 2000 al 25% nel 2016. Le persone possiedono più carte e le usano più spesso, con la frequenza di utilizzo che è passata da circa 60 transazioni per persona nel 2000 a quasi 85 nel 2016. Allo stesso tempo, il valore tipico di un pagamento con carta è diminuito, passando da oltre \$60 a meno di \$40.

Per spiegare il declino delle quote di mercato del contante devono essere prese in considerazione alcune variabili. Una delle ragioni per cui le carte vengono utilizzate per un numero crescente di transazioni sempre più piccole è la migliore e più diffusa infrastruttura, come i terminali PoS (Point of Sale) più convenienti e la maggiore densità di questi terminali.

Le conclusioni tratte dai testi indicano che i giovani adulti mostrano una maggiore propensione all'utilizzo di metodi di pagamento alternativi al contante rispetto agli anziani. Questo suggerisce che le differenze generazionali e l'evoluzione demografica potrebbero essere fattori rilevanti nella transizione verso metodi di pagamento elettronici e digitali.

Questo trend di digitalizzazione porta numerose disruption nell'equilibrio preesistente, creando delle opportunità per nuovi soggetti all'interno del sistema monetario e una possibile perdita di fiducia nella funzione di riserva di valore della valuta e, nel caso dell'Europa, dell'euro, come già visto nel paragrafo 2.3.

---

<sup>7</sup> Bank for International Settlements. (2018). Payments are a-changin' but cash still rules. BIS Quarterly Review, March 2018.

## **3.2. L'entrata delle BigTech non europee nella gestione dei metodi di pagamento e la perdita di una autonomia strategica europea.**

### *3.2.1. L'ingresso delle BigTech nella gestione dei metodi di pagamento*

Il paragrafo precedente ha esaminato l'importanza crescente della digitalizzazione nel sistema monetario. A prima vista, esso potrebbe sembrare un vantaggio per il denaro digitale nel senso tradizionale, cioè depositi bancari spendibili attraverso carte di credito presso i punti vendita o mediante pagamenti digitali con pochi clic sui dispositivi elettronici, in quanto un maggior numero di transazioni verrà effettuato in questo modo. Tuttavia, nonostante la sua crescente predominanza sul contante, il denaro digitale, inteso come depositi bancari, sta affrontando una concorrenza sempre più intensa da parte di nuovi attori o di attori già presenti sul mercato, ma in settori diversi da quello bancario. Questi nuovi player offrono transazioni e servizi aggiuntivi in modo più rapido ed efficiente rispetto alle istituzioni bancarie tradizionali a causa del loro modello di business che permette loro di sfruttare le esternalità di rete a loro vantaggio.

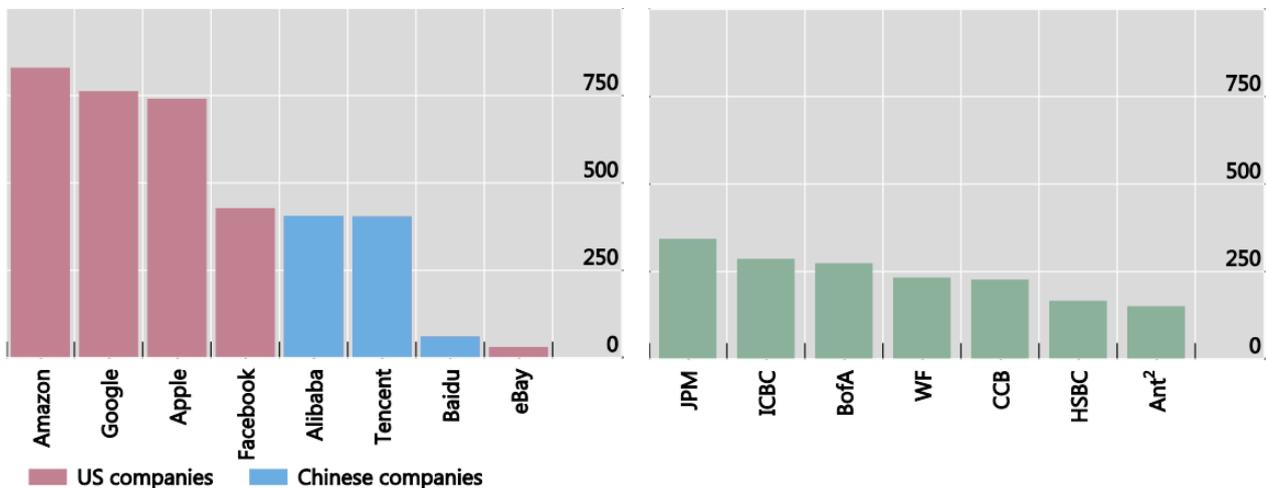
Ad esempio, l'attuale sistema di corrispettivi interbancari non ha ancora pienamente sfruttato il progresso tecnologico, specialmente nelle transazioni transfrontaliere, rendendo le transazioni internazionali onerose per i commercianti a causa della predominanza di un ristretto numero di reti di carte. La scarsa innovazione tra le istituzioni esistenti ha creato opportunità per nuovi operatori di mercato, permettendo ai fornitori di servizi di pagamento emergenti di acquisire una quota di mercato significativa e in crescita nel settore dei pagamenti al dettaglio online.

Le forti esternalità di rete presenti nelle piattaforme digitali e nei servizi di pagamento creano le condizioni per la dominanza di un piccolo numero di emittenti di denaro digitale. Tuttavia, gli effetti di rete che sostengono le BigTech possono rappresentare una situazione ambivalente per gli utenti. Da un lato, il ciclo di interazione tra le BigTech può generare un circolo virtuoso, promuovendo un'ampia inclusione finanziaria, servizi migliori e costi ridotti. Dall'altro, spinge il mercato dei pagamenti verso una maggiore concentrazione. Ad esempio, la penetrazione di questi servizi di

pagamento è progredita rapidamente in Cina, dove Alipay (lanciato nel 2004) e WeChat Pay (lanciato nel 2011) hanno superato rispettivamente 500 milioni e 900 milioni di utenti attivi mensili, pari al 36% e al 65% della popolazione totale. Insieme, queste due aziende rappresentano il 94% del mercato dei pagamenti mobili in Cina. Nei pagamenti, i dati disponibili suggeriscono che la Cina è di gran lunga il mercato più grande, con pagamenti mobili BigTech per il consumo che hanno raggiunto 14,5 trilioni di RMB nel 2017, pari al 16% del PIL.

Le attività delle BigTech nel settore finanziario sono iniziate con i pagamenti, ma si stanno espandendo rapidamente nella fornitura di credito, assicurazioni e prodotti di risparmio e investimento. Questo è reso possibile dal fatto che le aziende BigTech sono attualmente le più grandi al mondo per capitalizzazione di mercato, con le sei maggiori aziende tecnologiche che superano le più grandi istituzioni finanziarie a livello globale.

**Capitalizzazione dei maggiori gruppi finanziari e BigTech**



Ant = Ant Financial; BofA = Bank of America; CCB = China Construction Bank; ICBC = Industrial and Commercial Bank of China; JPM = JPMorgan Chase; WF = Wells Fargo.

Figura a. 7: Comparazione tra la capitalizzazione dei maggiori gruppi finanziari (a destra) e delle BigTech (a sinistra) in miliardi di dollari

Fonte: BIS (2019)

Tale grandezza ed influenza offre alle aziende BigTech la possibilità di sfruttare alcune esternalità di rete, che potrebbero dar luogo alla creazione di barriere apparentemente impenetrabili all'entrata nel mercato di startup fintech innovative e di conservare, dunque, la propria quota di mercato. Le barriere

all'entrata così poste, potrebbero influire negativamente anche sulla quota di mercato posseduta dalle istituzioni finanziarie tradizionali per quanto riguarda servizi di pagamento digitali o altri servizi finanziari innovativi, poiché per una banca sarebbero più costosi da offrire. Le esternalità di rete delle BigTech derivano principalmente dalla loro vasta base di utenti. Da un lato, ciò significa che gli utenti hanno un accesso diretto e semplificato ai servizi offerti, permettendo alle BigTech di disporre fin da subito di un'ampia base di clienti. Dall'altro lato, l'elevato numero di utenti consente alle BigTech di raccogliere enormi quantità di dati provenienti da ciascun individuo.

D'altronde, un'area di interesse su cui le BigTech stanno facendo ricerca è l'utilizzo dell'intelligenza artificiale e del machine learning per l'erogazione di presidi. Grazie a queste tecnologie, le BigTech sono in grado di analizzare e utilizzare la grande mole di dati a loro disposizione per valutare il rischio creditizio e per offrire un prodotto finanziario personalizzato in modo più efficace rispetto alle banche tradizionali, in quanto per esse più oneroso, garantendo un vantaggio competitivo alle BigTech. Inoltre, le medesime potrebbero sfruttare le loro vaste reti di utenti e i dati generati dalle loro altre attività commerciali per creare profili di rischio più accurati dei potenziali clienti. Questo consente alle BigTech di servire segmenti di mercato trascurati dalle banche tradizionali, in quanto per loro non profittevoli, come i clienti con un punteggio di credito basso o insufficiente.

Per fornire un esempio<sup>8</sup> di ciò, Ant Financial ha fornito ai piccoli venditori, agricoltori nelle aree rurali della Cina, poster con codici QR che permettevano ai loro clienti di scansionare i codici e pagare tramite la loro app Alipay. Con i dati ottenuti dalle transazioni, l'azienda è stata in grado di utilizzare il sistema di punteggio di MYbank per offrire credito a questi clienti, che in genere non riescono a fornire documentazione sufficiente per richiedere un credito bancario regolare. Ciò ha generato miglioramenti significativi nell'inclusione finanziaria.

---

<sup>8</sup> Ding G, Chong G, Kuo Chuen D L and Cheng TL (2017): "From Ant Financial to Alibaba's Rural Taobao Strategy – How Fintech Is Transforming Social Inclusion"

In questo modo le BigTech hanno la possibilità di soddisfare la domanda insoddisfatta dei clienti, in particolare nelle economie emergenti e in via di sviluppo, rendendo più efficiente la funzione degli intermediari finanziari. Per comprendere i fattori che determinano il diffondersi dei servizi di credito delle BigTech, è stata condotta un'analisi econometrica<sup>9</sup> che mette in relazione l'attività creditizia offerta da tali aziende, con varie grandezze macroeconomiche di alcuni paesi a livello mondiale. I risultati mostrano che l'esistenza dell'attività di credito BigTech è positivamente associata al PIL pro capite, suggerendo una relazione positiva tra lo sviluppo economico e istituzionale di un paese e l'attività BigTech. Inoltre, la correlazione positiva con l'indice di Lerner suggerisce che l'attività BigTech si sviluppa in quelle giurisdizioni in cui il settore bancario è meno competitivo.

È importante sottolineare che le modalità operative delle BigTech variano notevolmente tra i diversi paesi e mercati. Ad esempio, Alipay di Ant Financial, WeChat Pay di Tencent, M-Pesa di Vodafone e Mercado Pago di Mercado Libre si basano su infrastrutture di pagamento separate e integrate con i prodotti principali delle rispettive aziende. Queste soluzioni offrono servizi finanziari specificamente progettati per le esigenze dei loro utenti e per le condizioni del mercato locale.

D'altra parte, soluzioni di pagamento come Apple Pay e Google Pay si appoggiano su infrastrutture di pagamento esistenti, collaborando con istituzioni finanziarie tradizionali. Ad esempio<sup>10</sup>, Apple ha introdotto, il 17 aprile 2023, un conto di risparmio ad alto rendimento, offrendo un tasso annuo percentuale (APY) del 4,15% e permettendo agli utenti di gestire il conto direttamente attraverso l'applicazione Wallet. La collaborazione con Goldman Sachs consente l'integrazione del conto di risparmio con il programma Daily Cash, fornendo agli utenti un sistema per accumulare e monitorare efficacemente i loro guadagni e interessi in un contesto formale e strutturato. In questo caso, le BigTech non creano nuove infrastrutture di pagamento, ma piuttosto si focalizzano su innovazioni e

---

<sup>9</sup> Jon Frost, Leonardo Gambacorta, Yi Huang, Hyun Song Shin and Pablo Zbinden (2019): "BigTech and the changing structure of financial intermediation"

<sup>10</sup> <https://www.apple.com/newsroom/2023/04/apple-cards-new-high-yield-savings-account-is-now-available-offering-a-4-point-15-percent-apy/>

miglioramenti nell'esperienza utente, sfruttando le infrastrutture già esistenti fornite dalle banche e dalle reti di pagamento tradizionali.

### *3.2.2 La perdita di una autonomia strategica europea.*

L'entrata di grandi aziende tecnologiche all'interno del settore finanziario preoccupa le banche centrali per diversi motivi. Innanzitutto, il modello di business di tali aziende permette loro di sfruttare delle esternalità di rete, che garantiscono un vantaggio competitivo rispetto alle tradizionali società finanziarie e alle altre startup innovative finanziarie. Ciò può portare ad una concentrazione dei sistemi di pagamento nelle mani di pochi attori, e questo potrebbe limitare la concorrenza e la libera scelta dei consumatori. L'espansione rapida delle BigTech nel settore finanziario, inoltre, può aumentare il rischio di comportamenti abusivi di mercato, come la manipolazione dei prezzi o l'esclusione di concorrenti più piccoli. Dato che uno degli obiettivi della banca centrale è quello di garantire l'efficiente funzionamento del sistema monetario, gli istituti monetari di tutto il mondo, compresa la BCE, stanno effettuando ricerca riguardo un regolamento più restrittivo riguardo tali sistemi di pagamento e riguardo l'introduzione delle CBDC come concorrenza a tali strumenti.

Un altro motivo di preoccupazione per le banche centrali, e in particolar modo per la Banca Centrale Europea, riguarda il fatto che la maggior parte delle BigTech è con sede al di fuori dell'Unione Europea. Ciò potrebbe portare a un'eccessiva dipendenza da soluzioni e tecnologie non europee nel mercato dei pagamenti europeo, mettendo a rischio la sovranità finanziaria della regione e la sicurezza dei dati dei cittadini europei. Infine, le banche centrali potrebbero temere che l'ingresso delle BigTech nel settore finanziario possa compromettere la stabilità finanziaria, dato il loro potenziale impatto sul sistema bancario tradizionale e sulle infrastrutture di pagamento esistenti. In merito a quest'ultimo punto, il presente lavoro approfondirà le implicazioni per la stabilità finanziaria nel Capitolo 4.

### **3.3. La diffusione di nuovi asset digitali tra cui le criptovalute**

L'innovazione dei sistemi digitali ha trasformato il funzionamento dell'economia globale e dei sistemi di pagamento. Nel corso degli ultimi due decenni, infatti, si sono diffusi nuovi asset digitali, basati in particolare sulla tecnologia Blockchain, tra cui i Non Fungible Tokens (NFT), Smart Contracts e le criptovalute. L'innovazione alla base di questi asset è la possibilità di creare un oggetto unico in forma digitale, la cui proprietà è riconosciuta ad un soggetto in modo unanime, in base alla natura stessa della tecnologia alla base dell'asset. Questa sezione del capitolo tre si sofferma principalmente sull'analisi delle criptovalute.

Le criptovalute sono degli asset digitali concepiti per essere utilizzati come mezzo di scambio per effettuare transazioni allo stesso modo delle valute tradizionali. Come suggerisce il nome, sono basate su una complessa crittografia che garantisce le transazioni. Tale crittografia prende il nome di Blockchain e ogni criptovaluta è costruita su una tecnologia diversa, disegnata specificamente in modo da far assumere alla criptovaluta caratteristiche e modalità di funzionamento diverse. La caratteristica più innovativa di questo strumento è la creazione di un sistema monetario decentralizzato. A differenza del sistema tradizionale centralizzato, le criptovalute offrono la possibilità di scambiare denaro in maniera sicura, veloce, privata e a basso costo. Come le moderne valute FIAT, esse non hanno nessun valore intrinseco, e il loro prezzo è determinato dalla domanda e dall'offerta delle stesse.

Non essendo centralizzate e garantite da un ente che ne regoli il valore, come una banca centrale, le criptovalute tendono a essere volatili (vedi figura a. 8). Per comprendere tale volatilità, è stata effettuata un'analisi dei dati storici dei prezzi del Future Oro - Giugno 2023 (GCM3), del tasso di cambio euro/dollaro, dello S&P 500 e del prezzo bitcoin/dollaro. L'obiettivo dell'analisi era calcolare la volatilità dei quattro titoli sulla base della deviazione standard dei rendimenti giornalieri logaritmici. Lo storico dei dati copre il periodo dal 1° gennaio 2018 al 1° gennaio 2023.

I risultati dimostrano che la volatilità del bitcoin è del 3,97%, dell'euro/dollaro dello 0,45%, dell'oro dello 0,97% e dello S&P 500 dell'1,38%. Questa analisi evidenzia che la volatilità del bitcoin supera non solo quella della valuta tradizionale considerata (l'euro), ma anche quella dell'oro, che il bitcoin mira a sostituire come riserva di valore e rifugio sicuro in tempi di incertezza economica. La maggiore volatilità del bitcoin rispetto all'oro può essere attribuita alla sua natura digitale, alla mancanza di un soggetto regolatore e alla percezione del mercato del suo valore.

Inoltre, la volatilità del bitcoin supera anche quella dello S&P 500, un indice ponderato per la capitalizzazione di mercato che include le 500 maggiori società statunitensi quotate in borsa. Lo S&P 500 è spesso utilizzato come indicatore della salute economica degli Stati Uniti e del mercato azionario nel suo complesso. La maggiore volatilità del bitcoin rispetto allo S&P 500 indica che l'investimento in criptovalute come il bitcoin può comportare un rischio significativamente maggiore rispetto all'investimento in titoli azionari tradizionali o indici di mercato.

Tuttavia, è importante sottolineare che la maggiore volatilità del bitcoin può anche offrire maggiori opportunità di rendimento per gli investitori disposti ad accettare un livello di rischio più elevato. Negli ultimi anni, il bitcoin ha registrato rendimenti straordinariamente elevati, attirando l'attenzione degli investitori e portando molti a considerarlo come un'alternativa interessante agli investimenti tradizionali.

È stato preso come esempio di criptovaluta da analizzare il Bitcoin in quanto è la prima criptovaluta che è stata messa in circolazione e perché è la prima per quanto riguarda la capitalizzazione. Il Bitcoin è stato annunciato nel 2008 in un paper pubblicato da Satoshi Nakamoto, uno pseudonimo usato per celare l'identità del fondatore o del gruppo di fondatori dietro Bitcoin, e il primo blocco della blockchain è stato minato nel 2009. Da quel momento in poi, una volta avviata tale catena, il bitcoin poteva essere scambiato con le modalità che verranno spiegate nel prossimo paragrafo. La popolarità del bitcoin si è subito diffusa grazie alle caratteristiche che possiede. Infatti, la sua natura

essenzialmente anonima delle transazioni, la mancanza di un'autorità centrale che regolamenti le transazioni, l'irrevocabilità delle transazioni che rende difficile per le vittime di illeciti recuperare i loro fondi persi in attività illegali, e l'accessibilità transfrontaliera, che permette alle criptovalute di essere trasferite facilmente tra paesi senza passare per canali finanziari tradizionali, lo ha reso attraente per chi volesse eseguire delle transazioni senza lasciare traccia. Per questo le criptovalute vengono generalmente utilizzate in modo massiccio da attività criminali<sup>11</sup> principalmente in due modi: il traffico di beni illegali, quali droga, armi e servizi di hackeraggio, e la costruzione di schema ponzi. Fece notizia, ad esempio, la piattaforma chiamata Silk Road, che ha operato tra il febbraio 2011 e l'ottobre 2013, che, permettendo transazioni esclusivamente in bitcoin, rendeva possibile la vendita di beni e servizi illegali. Il fondatore, Ross Ulbricht, raccolse circa un miliardo di dollari svolgendo tale attività. Un altro esempio di utilizzo improprio di tale strumento è il caso BTC Savings and Trust. Il fondatore, Trendon Shavers, grazie alla fortemente crescente domanda di criptovalute, riuscì a creare uno schema Ponzi promettendo un rendimento del 7% a settimana agli investitori.

La crescente popolarità del Bitcoin ha portato alla nascita di un gran numero di criptovalute, basate su tecnologie e blockchain diverse, in modo tale da fornire allo strumento le caratteristiche volute dal fondatore. Ad oggi esistono migliaia di criptovalute e le più grandi per capitalizzazione, dopo il bitcoin (BTC) che ha una capitalizzazione<sup>12</sup> di circa 545 miliardi di dollari, sono Ethereum (ETH), con una capitalizzazione di circa 220 miliardi di dollari, Theter (USDT), con una capitalizzazione di circa 81 miliardi di dollari, Binance coin (BNB) con una capitalizzazione di circa 52 miliardi di dollari e USD Coin (USDC), con una capitalizzazione di circa 30 miliardi di dollari. Dato il grande volume

---

<sup>11</sup> Kethineni, S., & Cao, Y. (2020). The rise in popularity of cryptocurrency and associated criminal activity. *International Criminal Justice Review*, 30(3), 325-344.

<sup>12</sup> Ad oggi 01/05/2023

di transazioni, la capitalizzazione rilevante di tali strumenti, e l'alta volatilità, negli ultimi cinque anni il valore delle criptovalute è stato condizionato più dalla speculazione che dall'attività criminale.



Figura a. 8: andamento del prezzo del Bitcoin al 1/05/2023

Fonte: Coin market cap

### 3.3.1. Come funzionano le criptovalute

La tecnologia blockchain rappresenta il fondamento su cui si basano le criptovalute. La sua introduzione può essere ricondotta alla pubblicazione del white paper di Bitcoin nel 2008 da parte di Satoshi Nakamoto. Da allora, la tecnologia blockchain si è diffusa e diversificata, grazie all'adozione da parte di numerosi sviluppatori che ne hanno identificato e sperimentato molteplici applicazioni. Questa proliferazione si riflette nella vasta gamma di criptovalute esistenti, ognuna caratterizzata da specificità e funzionalità proprie. Un altro ambito di applicazione della tecnologia blockchain è rappresentato dagli smart contracts, ovvero contratti automatizzati e crittografati, il cui sviluppo e utilizzo sono ancora in fase di crescita ed esplorazione. La blockchain si è affermata come un'innovazione di rilievo nel panorama tecnologico contemporaneo, rivelandosi una soluzione promettente e versatile per risolvere svariate problematiche in diversi settori.

Una blockchain è un registro digitale costituito da una serie di blocchi, ognuno dei quali contiene un gruppo di transazioni, collegati tra loro tramite la crittografia. Questa struttura consente di garantire l'integrità delle transazioni e la loro immutabilità nel tempo, in quanto ogni blocco è legato al

precedente. Tale sistema permette di creare un sistema di pagamento decentralizzato e peer-to-peer che non richiede l'intervento di una terza parte di fiducia, quale una banca o un altro intermediario finanziario. Il sistema di transazioni è stato creato per risolvere il problema della doppia spesa<sup>13</sup>, ovvero la possibilità di spendere la stessa moneta più di una volta. La soluzione classica al problema della doppia spesa è quella di centralizzare il controllo ad un ente che governa tale sistema monetario e che verifica che una moneta, una volta spesa e trasferita al creditore, non può essere nuovamente spesa dallo stesso soggetto per una transazione diversa. Un esempio di questo meccanismo è offerto dal sistema bancario. Quando un cliente di una banca effettua un pagamento, la banca controlla l'autenticità della transazione e l'esistenza di fondi sufficienti nel conto del mittente. Se tali controlli vanno a buon fine, la banca aggiorna i saldi dei conti del mittente e del destinatario, sottraendo l'importo dal conto del mittente e aggiungendolo a quello del destinatario. In questo modo, la banca tiene traccia di tutte le transazioni esistenti e impedisce che lo stesso denaro venga speso verso destinatari diversi, evitando così il problema della doppia spesa. Tuttavia, il sistema bancario tradizionale comporta la necessità di affidarsi, per la verifica delle transazioni, a un ente centralizzato, il quale potrebbe essere soggetto a errori o abusi. Inoltre, il sistema tradizionale può comportare, a causa dell'intervento degli intermediari, l'insorgere di costi di transazione elevati e tempi di elaborazione più lunghi, basti pensare che ad oggi per trasferire denaro tramite un bonifico ordinario è necessario qualche giorno lavorativo. Una innovativa soluzione al problema della doppia spesa è stata ottenuta attraverso l'utilizzo di transazioni digitali, firme digitali e una rete peer-to-peer, in un sistema decentralizzato, tramite l'utilizzo della blockchain.

Tale tecnologia presenta una struttura e un funzionamento di notevole complessità. Al fine di fornire un'analisi esaustiva e approfondita, si procederà con una sintesi delle principali caratteristiche e funzionalità, evidenziando sia gli aspetti positivi che le eventuali problematiche che possono sorgere

---

<sup>13</sup> Bellini, M., Portale, V. (2019). La blockchain per le Imprese: Come prepararsi alla nuova "internet del valore. Tecniche nuove.

in relazione all'impiego di questa tecnologia. In sintesi, in una blockchain, ogni transazione viene raccolta in un blocco, e i blocchi sono collegati in una catena disposta in ordine cronologico. Un blocco è una struttura dati che contiene un insieme di transazioni. Ogni blocco include le seguenti informazioni principali<sup>14</sup>:

<b>L'hash del blocco precedente</b>	Un identificatore univoco del blocco precedente nella catena, che crea un collegamento tra i blocchi e forma la "catena" nella blockchain
<b>Un elenco di transazioni</b>	Tutte le transazioni raccolte dal minatore, ovvero il nodo che effettua la Proof of work, durante il processo di mining
<b>Un timestamp</b>	Una marca temporale che indica quando il blocco è stato creato
<b>Un nonce</b>	Un numero casuale che viene utilizzato nel processo di Proof of work per generare l'hash del blocco

---

<sup>14</sup> <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>

La catena di blocchi viene conservata e modificata da nodi dislocati in tutto il mondo che competono per trovare una "Proof of work" per estendere la catena. Quando viene trovata la Proof of work, il blocco viene aggiunto alla catena e il nodo riceve nuove monete (vedi figura a. 9).

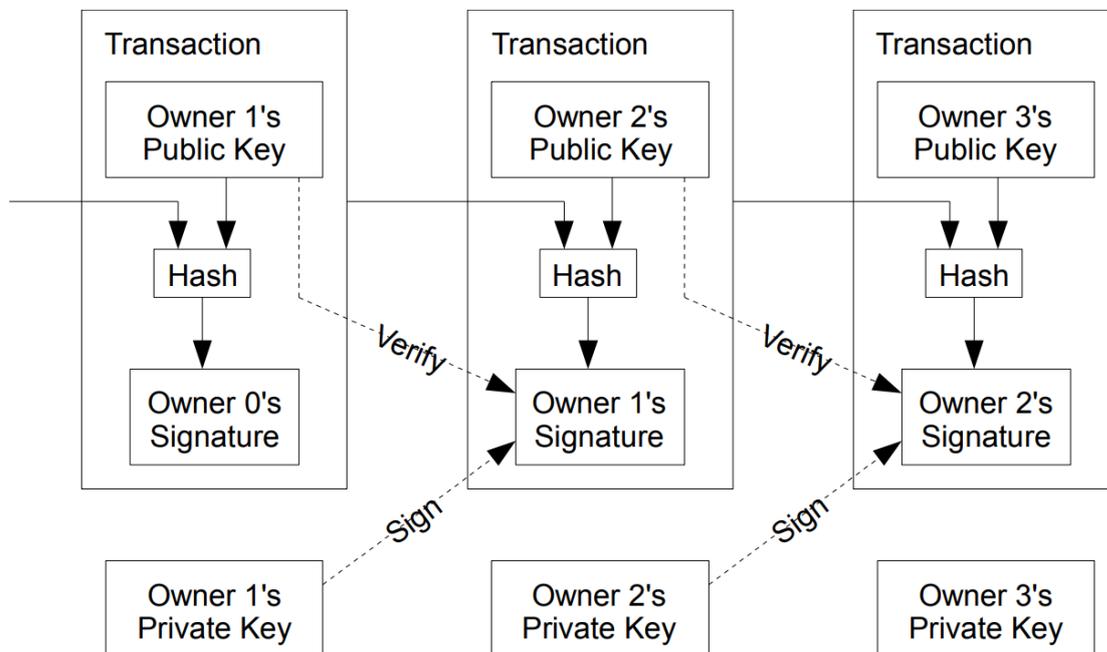


Figura a. 9: Funzionamento della Proof of Work di Bitcoin  
Fonte: Bitcoin.org

La Proof of work è un concetto crittografico che richiede ai minatori, ossia i nodi partecipanti, di svolgere un calcolo difficile da computare, ma facile da verificare, per aggiungere un nuovo blocco alla catena. Nel caso di Bitcoin, la Proof of work si basa sull'algoritmo SHA-256.

Il mining è un processo nel quale si ricerca il nonce, il quale, quando combinato con i dati del blocco, genera un hash che soddisfa un criterio di difficoltà specifico. La difficoltà è impostata in modo tale che la probabilità di trovare un hash valido sia bassa, il che richiede numerosi tentativi e una considerevole potenza di calcolo. Una volta che il miner scopre un nonce adeguato, gli altri nodi della rete controllano rapidamente la soluzione proposta e, se risulta corretta, accettano il nuovo blocco e

iniziano a lavorare sul blocco successivo. Completato questo processo, la proof of work viene ritenuta superata (vedi figura a. 10).

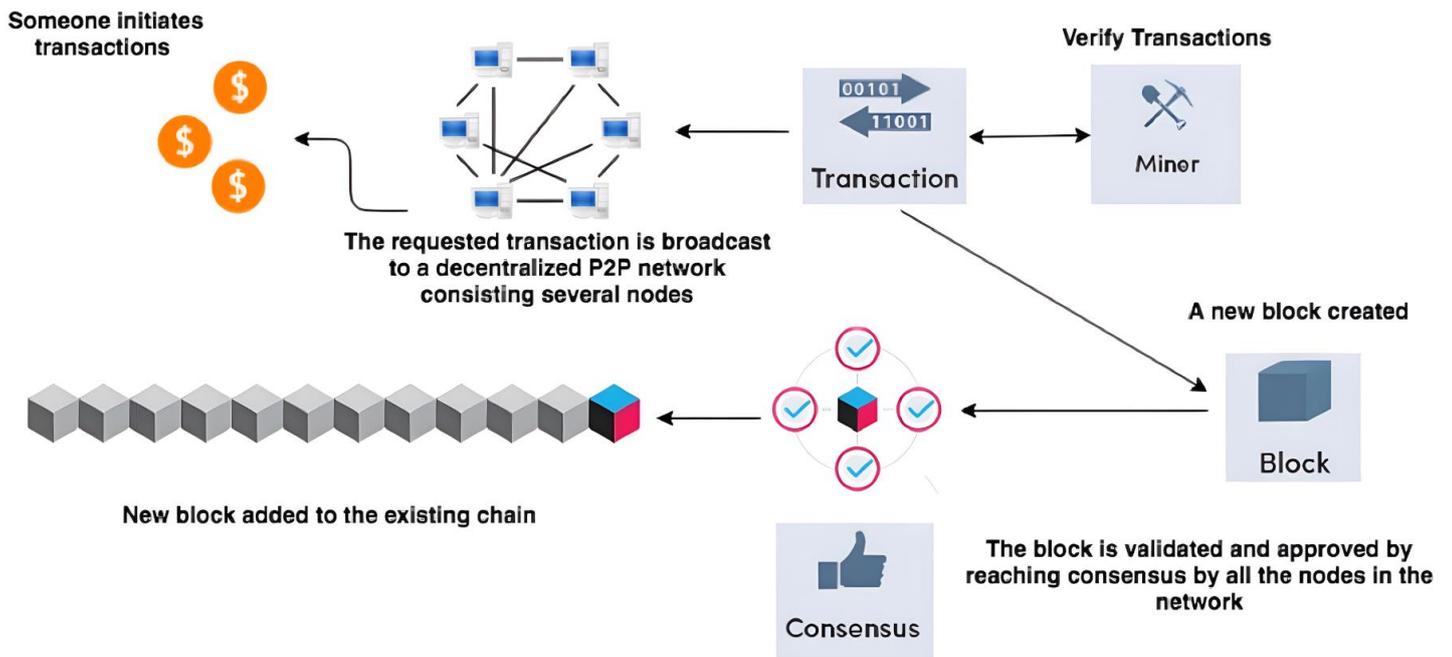


Figura a. 10 Funzionamento di una transazione nella blockchain Bitcoin  
Fonte: Bitcoin.org

La Proof of work<sup>15</sup> svolge due funzioni principali nel sistema di transazioni basato sulla blockchain. In primo luogo, svolge una funzione di sicurezza, in quanto rende quasi impossibile per un attaccante alterare la blockchain, poiché sarebbe necessaria una potenza di calcolo superiore a quella della maggioranza dei nodi onesti nella rete per ricalcolare la Proof of work di tutti i blocchi successivi a quello modificato. Inoltre, la Proof of work ha anche il compito di distribuire nuove monete nel sistema. Quando un miner risolve correttamente la Proof of work viene premiato con una quantità di monete appena create.

<sup>15</sup> Foti, L. (2017). Capire Blockchain: La Guida in Italiano per Comprendere la Tecnologia Dietro Bitcoin e Molte Altre Applicazioni Che Rivoluzionerà il Futuro Di Internet.

Il sistema proposto da Nakamoto innova il funzionamento di un sistema di transazioni rispetto ai sistemi tradizionali in diversi modi. Innanzitutto, elimina la necessità di intermediari finanziari, a cui ci affidiamo per controllare le transazioni, riducendo così i costi e il tempo necessario per le transazioni. Inoltre, è decentralizzato, il che lo rende più resistente alla censura e ai malfunzionamenti centralizzati.

Uno degli aspetti più innovativi di questa tecnologia, infatti, è la sua natura decentralizzata, diversa dal modello tradizionale che gestisce le transazioni tramite un'autorità centrale, come una banca o un ente governativo. Nel caso della blockchain, il registro delle transazioni è condiviso tra tutti i partecipanti della rete, che, come precedentemente illustrato, cooperano per convalidare e aggiungere nuovi blocchi alla catena. Questo processo avviene attraverso diversi meccanismi di consenso distribuito. Nel paragrafo prima è stato spiegato il funzionamento della Proof of Work, in quanto è alla base del funzionamento della prima blockchain, ma successivamente sono stati sviluppati altri meccanismi<sup>16</sup> di funzionamento quali la Proof of Stake, Delegated Proof of Stake, Practical Byzantine Fault Tolerance, Stellar Consensus Protocol, Tendermint e Ripple, che permettono la creazione di una valuta o di uno strumento con determinate caratteristiche. Tali meccanismi di consenso distribuito richiedono ai partecipanti di risolvere problemi matematici complessi o di dimostrare la loro partecipazione per convalidare nuovi blocchi.

Gli elementi fondamentali della tecnologia blockchain sono la sicurezza e la crittografia. Oltre all'utilizzo dell'hash per connettere i blocchi tra loro, la blockchain utilizza la crittografia a chiave pubblica per garantire l'identità dei partecipanti, e dunque, una maggiore sicurezza nelle transazioni. Gli utenti hanno a disposizione una coppia di chiavi crittografiche, una pubblica e una privata. La

---

<sup>16</sup> Monrat, A. A., Schelén, O., & Andersson, K. (2019). A survey of blockchain from the perspectives of applications, challenges, and opportunities. *IEEE Access*, 7, 117134-117151.

chiave pubblica viene utilizzata per generare un indirizzo a cui vengono associate le transazioni, mentre la chiave privata serve a firmare digitalmente le transazioni, garantendo l'autenticità.

Le potenzialità della tecnologia blockchain vanno ben oltre il settore finanziario. Ad esempio, la blockchain può essere utilizzata per registrare e condividere in modo sicuro e trasparente informazioni su beni e proprietà, facilitando la gestione di titoli di proprietà, contratti e certificati di autenticità. Per questo, tra il 2020 e il 2021<sup>17</sup>, si diffusero a macchia d'olio i Non Fungible Tokens (NFT), che promettevano di rivoluzionare il concetto di proprietà. Per questo motivo il prezzo degli NFT era soggetto ad una vera e propria bolla, in cui il prezzo continuava ad aumentare per dei beni che avevano effettivamente poco valore intrinseco. Inoltre, la blockchain può essere impiegata nel settore della sanità<sup>18</sup> per garantire l'integrità e la condivisione sicura di dati medici tra pazienti, medici e istituzioni, contribuendo a migliorare la qualità delle cure e a ridurre gli errori e le inefficienze<sup>19</sup>.

### 3.3.2. I problemi delle criptovalute<sup>20</sup>

La blockchain, e conseguentemente le criptovalute basate su di essa, sembra essere un'innovazione benefica e inevitabile nel mondo dei pagamenti. Tramite un registro decentralizzato, questo nuovo tipo di valuta è in grado di risolvere dei problemi e delle inefficienze intrinseche al tradizionale sistema di pagamenti. La blockchain viene considerata da molti la naturale evoluzione delle modalità di transazione, che permette, alle medesime, di rimanere al passo con i tempi e di cavalcare l'onda della digitalizzazione. Tuttavia, sebbene i vantaggi delle criptovalute siano riconosciuti dalla

---

<sup>17</sup> Wang, Y., Lucey, B. M., & Vigne, S. (2022). Bubbles all the way down? Detecting and date-stamping bubble behaviour in DeFi and NFT markets. *Detecting and date-stamping bubble behaviour in DeFi and NFT markets (February 18, 2022)*.

<sup>18</sup> Ekblaw, A., Azaria, A., Halamka, J. D., & Lippman, A. (2016, August). A Case Study for Blockchain in Healthcare: "MedRec" prototype for electronic health records and medical research data. In *Proceedings of IEEE open & big data conference (Vol. 13, p. 13)*.

<sup>19</sup> Agbo, C. C., Mahmoud, Q. H., & Eklund, J. M. (2019, April). Blockchain technology in healthcare: a systematic review. In *Healthcare (Vol. 7, No. 2, p. 56)*. MDPI.

<sup>20</sup> [https://www.nber.org/system/files/working\\_papers/w26300/w26300.pdf](https://www.nber.org/system/files/working_papers/w26300/w26300.pdf)

maggioranza, la letteratura economica tende a definire le criptovalute degli asset ed evita di riconoscerle come delle valute vere e proprie.

Esistono molteplici motivi che spiegano tale incertezza da parte degli economisti. Le criptovalute, infatti, oltre a offrire numerosi vantaggi al possessore, presenta delle criticità intrinseche alle modalità di funzionamento delle stesse e per questo motivo, si ritiene che tale strumento, non potrà mai divenire un completo sostituto delle valute nazionali tradizionali. Dunque, la rivoluzione cripto, che tanti attendono con ansia, secondo questa tesi non avverrà mai, almeno con le criptovalute che esistono ora e con il loro funzionamento. È inevitabile, tuttavia, una rivoluzione tecnologica dei pagamenti, e lo strumento di tale rivoluzione sarà uno strumento che incorporerà i benefici della digitalizzazione e della blockchain ai valori necessari di una valuta garantiti da un ente sovra sistemico, come le banche centrali. Di tale strumento verrà teorizzata una forma nel capitolo 5, passando in rassegna i vari tipi di design. Lo scopo di questo paragrafo è quello di porre attenzione sulle criticità delle criptovalute in modo tale da condurre un'analisi più completa nel capitolo 5.

Gli economisti sono restii a definire le criptovalute come una forma di moneta. Ma quali caratteristiche deve avere una moneta? La letteratura definisce tre funzioni della moneta necessarie affinché uno strumento possa essere definito tale.

La prima funzione della moneta è quella di riserva di valore, poiché permette di trasferire il potere d'acquisto dal presente al futuro. Se uno strumento non garantisce la possibilità di spendere con lo stesso valore nel tempo, si è incentivati a utilizzarlo immediatamente, in un momento in cui il suo valore è noto. Tuttavia, il ricevente potrebbe esitare ad accettare tale strumento come pagamento, temendo una potenziale svalutazione nel breve termine. Questa riluttanza può portare a richiedere un importo maggiore o addirittura a rifiutare la transazione, causando una perdita secca di ricchezza a causa dell'inefficienza del pagamento. Proprio per questo motivo, le società hanno adottato materiali

come metalli preziosi, pietre o, in contesti particolari come le prigioni dove l'accesso a tali risorse è limitato, oggetti come le sigarette come mezzi di scambio.

In secondo luogo, una moneta deve agire come un'unità di conto, poiché rappresenta l'unità di misura utilizzata per esprimere i prezzi e registrare i debiti. La moneta funge da riferimento con cui si valutano le transazioni economiche.

Infine, una moneta deve avere la funzione di mezzo di scambio. Deve quindi essere ampiamente accettata come mezzo di estinzione dei debiti, e una persona non può rifiutare la valuta corrente per estinguere un debito.

Gli economisti esitano a definire le criptovalute come una forma di moneta, poiché non soddisfano contemporaneamente le tre funzioni principali della moneta. In primo luogo, l'elevata volatilità (discussa nel capitolo 3.3) delle criptovalute compromette la loro funzione di riserva di valore. Le criptovalute sono note per essere soggette a frequenti variazioni di prezzo, poiché, innanzitutto, non essendo sostenute da alcun valore intrinseco, non hanno un vero valore intrinseco. Inoltre, le criptovalute sono spesso utilizzate da speculatori che le acquistano a un determinato prezzo con l'unico scopo di rivenderle in futuro, una volta che il prezzo è aumentato.

Per risolvere tale problema sono state sviluppate le stable coins, delle criptovalute che sono ancorate ad un'altra valuta, solitamente al dollaro, e presentano una volatilità di gran lunga inferiore a quella delle criptovalute. Il capitolo 3.2.3 si soffermerà sull'analisi di questo tipo di criptovaluta e delle sue problematiche.

Un ulteriore problema delle criptovalute è la conseguente frammentazione del sistema monetario legata principalmente dalla mancanza di standard comuni e dall'inefficienza delle loro reti. A differenza del sistema tradizionale, che si basa su un unico ente emittente, come la banca centrale, e su un'infrastruttura condivisa tra gli attori del sistema finanziario, le criptovalute esistono in un

ambiente decentrato con una moltitudine di protocolli e reti indipendenti. Basti pensare che ad oggi esistono migliaia di criptovalute diverse, che, basandosi su tecnologie diverse, soffrono di problemi di interoperabilità, ostacolando la creazione di un ecosistema finanziario coeso ed efficiente. Inoltre, le diverse criptovalute hanno diverse capacità di scalabilità, limitando il numero di transazioni che possono essere gestite in un determinato periodo. Ciò può portare a congestione della rete e tempi di transazione più lunghi, che a loro volta aumentano i costi di transazione. Uno studio<sup>21</sup> ha individuato le quattro principali difficoltà nella scalabilità del bitcoin.

- **Massima velocità di elaborazione (throughput):** il tasso massimo al quale la blockchain può confermare le transazioni. Attualmente, il throughput massimo di Bitcoin è compreso tra 3,3 e 7 transazioni al secondo. Questo numero è limitato dalla dimensione massima del blocco.
- **Latenza:** tempo necessario per confermare una transazione. Una transazione si considera confermata quando viene inclusa in un blocco, il che richiede circa dieci minuti in media.
- **Tempo di avvio (bootstrap):** tempo necessario affinché un nuovo nodo scarichi ed elabori la cronologia necessaria per convalidare lo stato attuale del sistema. Attualmente, in Bitcoin, il tempo di avvio è lineare rispetto alla dimensione della cronologia della blockchain e dura circa quattro giorni.
- **Costo per transazione confermata (CPCT):** costo in dollari delle risorse utilizzate dall'intero sistema Bitcoin per confermare una singola transazione. Il CPCT comprende diverse risorse distinte, che possono essere ulteriormente suddivise in costi operativi (principalmente elettricità) e costi di attrezzature. Secondo tale studio il prezzo per ogni singola transazione varia tra \$1.4 e \$2.9.

---

<sup>21</sup> Croman, K., Decker, C., Eyal, I., Gencer, A. E., Juels, A., Kosba, A., ... & Wattenhofer, R. (2016). On Scaling Decentralized Blockchains: (A Position Paper). In Financial Cryptography and Data Security: FC 2016 International Workshops, BITCOIN, VOTING, and WAHC, Christ Church, Barbados, February 26, 2016, Revised Selected Papers 20 (pp. 106-125). Springer Berlin Heidelberg.

La frammentazione che si verifica nell'ambiente delle criptovalute è in netto contrasto con gli effetti di rete che si radicano nelle reti di pagamento tradizionali. Le reti di pagamento tradizionali sono caratterizzate da una proprietà "winner takes all"<sup>22</sup>, in cui più utenti che si uniscono a una determinata piattaforma generano ancora più utenti. Tali esternalità di rete permettono minori costi e maggiore fiducia nelle piattaforme tradizionali. Al contrario, la tendenza delle criptovalute alla frammentazione e alle alte commissioni è un difetto strutturale fondamentale che non le rende adatte come strumento alla base di un futuro sistema monetario.

Un ulteriore problema deriva dal fatto che la blockchain è una tecnologia di recente diffusione e altamente innovativa. Ciò rende difficile per le autorità legislative stabilire delle linee guida sull'utilizzo di tale tecnologia. Il problema della regolamentazione delle criptovalute riguarda la difficoltà nel bilanciare l'innovazione tecnologica con la stabilità finanziaria e la protezione degli utenti.

Le criptovalute, a causa della loro natura decentralizzata e anonima, possono essere utilizzate per una serie di attività illecite. Tali caratteristiche facilitano, in primo luogo tutte quelle attività illecite in cui è necessario un trasferimento di denaro non tracciato. Ad esempio, le criptovalute sono utilizzate per il riciclaggio di denaro, l'evasione fiscale, il traffico di armi e di droga, in quanto possono utilizzare le criptovalute per spostare fondi attraverso confini internazionali e convertirli in valuta tradizionale, eludendo i controlli e le regolamentazioni bancarie tradizionali.

Inoltre, le criptovalute, oltre ad essere un mezzo per compiere atti illeciti, possono essere anche vittime di attività criminali. Ad esempio, possono essere utilizzati dei Ransomware per prendere il controllo dei sistemi informatici delle vittime, crittografando i loro dati e richiedendo un pagamento

---

<sup>22</sup> Banca dei Regolamenti Internazionali. (2022). Relazione Annuale 2022. Recuperato da <https://www.bis.org/publ/arpdf/ar2022e.pdf>

in criptovaluta per sbloccarli. Poiché le transazioni in criptovaluta sono spesso irreversibili e anonime, i criminali possono ricevere pagamenti senza essere facilmente rintracciati. Un altro pericolo è quello del Cryptojacking. Questa pratica consente ai criminali di infettare computer e dispositivi mobili con malware che sfruttano la potenza di calcolo delle vittime per estrarre criptovalute senza il consenso del proprietario dell'hardware.

Possono essere infine utilizzate per frodi e furti di criptovalute. Esse possono avvenire sia nel momento di un attacco informatico nei confronti delle piattaforme di scambio di criptovalute sia durante le offerte iniziali di monete (ICO), che possono portare gli investitori a perdere il loro denaro investendo in progetti fasulli o fraudolenti.

Per affrontare questi problemi, è necessaria una cooperazione tra governi e autorità di regolamentazione per elaborare normative che garantiscano trasparenza, responsabilità e stabilità del sistema finanziario.

Le tendenze normative internazionali attuali variano notevolmente tra le diverse giurisdizioni<sup>23</sup>. Mentre alcuni paesi, come il Canada e la Norvegia, considerano le criptovalute come beni tassabili ma non come moneta legale, altri, come l'India e la Cina, hanno adottato misure più restrittive, vietando l'uso delle criptovalute come mezzo di scambio o addirittura negando il riconoscimento delle valute virtuali. L'Unione Europea ha pubblicato linee guida per le ICO<sup>24</sup> nel tentativo di armonizzare le politiche e i regolamenti tra i suoi Stati membri. Questa diversità di approcci normativi riflette le diverse priorità e preoccupazioni dei governi e delle autorità di regolamentazione, nonché la necessità di trovare un equilibrio tra la promozione dell'innovazione tecnologica e la protezione degli utenti e della stabilità finanziaria.

---

<sup>23</sup> Cumming, D. J., Johan, S., & Pant, A. (2019). Regulation of the crypto-economy: Managing risks, challenges, and regulatory uncertainty. *Journal of Risk and Financial Management*, 12(3), 126.

<sup>24</sup> European Securities and Markets Authority. (2019). Advice: Initial Coin Offerings and Crypto-Assets. Retrieved from [https://www.esma.europa.eu/sites/default/files/library/esma50-157-1391\\_crypto\\_advice.pdf](https://www.esma.europa.eu/sites/default/files/library/esma50-157-1391_crypto_advice.pdf)

La sostenibilità delle criptovalute è una questione di crescente preoccupazione a causa del meccanismo di consenso proof-of-work (PoW) utilizzato da molte di esse, come Bitcoin. PoW richiede un'enorme potenza di calcolo per la validazione delle transazioni, il che comporta un elevato consumo energetico. Si stima che il consumo energetico totale di Bitcoin sia di 86 TWh<sup>25</sup>, un valore comparabile al consumo energetico annuale dei Paesi Bassi, che è di 109 TWh. L'impatto ambientale negativo causato da PoW potrebbe essere evitato attraverso l'adozione di meccanismi di consenso alternativi, come il proof-of-stake (PoS), utilizzato da criptovalute come Cardano.

### 3.3.3. *Le stable-coin*

Per affrontare il problema della volatilità che, come visto, caratterizza molte criptovalute tradizionali, come Bitcoin ed Ethereum, sono state progettate delle criptovalute innovative che prendono il nome di stablecoin. Le stablecoin, come facilmente intuibile dal nome, sono delle monete costruite sulla blockchain e concepite per mantenere un valore stabile nel tempo rispetto a un'unità di conto solida, come ad esempio una valuta tradizionale o un asset. Al fine di assicurare tale stabilità, le stablecoin adottano diversi meccanismi, come la detenzione di riserve di attività sottostanti, come valute fiat, beni di altro tipo o altre criptovalute, in modo da compensare, con la vendita e l'acquisto del sottostante, l'eventuale variazione di prezzo della moneta. In questo modo, le stablecoin riescono a evitare le ampie fluttuazioni di valore che caratterizzano altre criptovalute e diventano più adatte a essere utilizzate come mezzi di pagamento, unità di conto e riserva di valore.

Tuttavia, nonostante la stabilità offerta dalle stablecoin, questi strumenti presentano delle criticità. Uno dei problemi più noti è il cosiddetto depegging, che si verifica quando il valore di una stablecoin si discosta in modo significativo dal valore dell'attività sottostante a cui dovrebbe essere agganciata. Tale fenomeno può essere causato dalla mancanza di trasparenza nelle riserve di attività sottostanti o

---

<sup>25</sup> Cambridge Centre for Alternative Finance: <https://ccaf.io/cbnsi/cbeci>

dalla percezione di rischio da parte degli utenti. Infatti, il possessore della moneta potrebbe perdere fiducia nella capacità della medesima, ovvero dell'organizzazione che la gestisce, di utilizzare il meccanismo di stabilizzazione della moneta, se teme che non ci siano sufficienti asset per garantire il normale funzionamento del meccanismo. Se ciò si dovesse verificare, i detentori di tale moneta potrebbero voler scambiare le monete, con una valuta più stabile, come le valute tradizionali. Questo si verifica in quanto il possessore teme che, una volta terminati gli asset da scambiare per contrastare la variazione di prezzo della stablecoin, non essendoci asset a sufficienza, la moneta potrebbe scendere al di sotto del valore del sottostante. Da ciò è possibile che si inneschi un circolo vizioso che porta sempre più detentori a voler vendere le stablecoin, mettendo sempre più pressione al meccanismo di stabilizzazione del prezzo e conseguentemente sempre più timore nei detentori che il medesimo possa continuare a funzionare. Il che porta altri detentori di stablecoin a voler vendere la valuta. Questo fenomeno è chiamato run di valuta e presenta una natura analoga ai bank run, frequenti soprattutto durante il periodo del free banking descritto nel capitolo 2.2. In caso di run di valuta, una stablecoin potrebbe affrontare una crisi di liquidità, con conseguenze potenzialmente gravi per gli utenti, come è successo per la stablecoin Terra, la cui vicenda verrà analizzata nel prossimo paragrafo.

Il problema sorge dal fatto che una stablecoin come Tether o Terra può essere paragonata a livello economico a una banca, in cui le monete fungono da depositi riscattabili a vista. Le banche odierne, tuttavia, sono soggette a delle regolamentazioni stringenti sulla natura degli asset che possiedono e su altri parametri che limitano le possibilità di crisi di liquidità. In primo luogo, le banche devono rispettare gli accordi di Basilea, attraverso cui l'Autorità di Vigilanza impone agli enti creditizi di soddisfare requisiti minimi di capitale, ponderati per la qualità degli asset in possesso di tali enti, e requisiti di liquidità. In aggiunta a ciò, le banche hanno la possibilità di chiedere in prestito del denaro alla banca centrale, in qualità di prestatore di ultima istanza, nei momenti di crisi. Infine, i depositi bancari sono coperti dal Fondo di garanzia dei depositi, che protegge i depositanti fino a un importo massimo di 100.000€ in caso di insolvenza della banca. Tali regole permettono di ridurre il rischio di

insolvenza e fallimento degli enti creditizi, rendendo il sistema finanziario più solido e limitando la frequenza di crisi di liquidità delle banche. Se economicamente le stablecoins possono essere paragonate alle banche, dal punto di vista normativo non sono soggette a tali garanzie per i consumatori, e di conseguenza il rischio di crisi di liquidità e run di valuta è molto alto. Questo rende il sistema monetario, se così può essere definito, composto dalle stablecoins, instabile.

#### *3.3.4. Le sfide delle Stablecoin: il caso Terra (UST)*

Terra (UST) è una stablecoin algoritmica creata dalla Terraform Labs, una società di tecnologia blockchain con sede in Corea del Sud. Il progetto è stato lanciato nel 2018 dai fondatori Do Kwon e Daniel Shin con l'obiettivo di creare una criptovaluta stabile utilizzabile per pagamenti e-commerce e applicazioni finanziarie decentralizzate.

Il protocollo Terra utilizza un sistema di due token: la stablecoin UST, il cui valore è agganciato al dollaro statunitense, e il token nativo LUNA, che funge da riserva di valore e meccanismo di stabilizzazione per UST. L'ecosistema Terra si basa su un meccanismo di arbitraggio per mantenere il peg del valore di UST a \$1 attraverso la creazione e la distruzione di UST e LUNA.

Le stablecoin algoritmiche, come Terra (UST), rappresentano un tentativo di creare una criptovaluta stabile senza dover necessariamente fare affidamento su riserve di valute tradizionali come il dollaro statunitense. La stabilità del valore viene mantenuta attraverso l'utilizzo di un token nativo, nel caso di Terra, LUNA. LUNA viene bruciato per coniare UST e, allo stesso modo, UST viene riscattato per LUNA in base al loro valore di mercato.

Il meccanismo di arbitraggio è fondamentale per mantenere il peg del valore di UST a \$1. Quando il prezzo di UST sul mercato si discosta dal valore di \$1, i trader di arbitraggio intervengono acquistando UST a un prezzo inferiore a \$1 e riscattandolo per LUNA sulla blockchain, oppure vendendo UST a un prezzo superiore a \$1 e acquistando LUNA sul mercato. Questo processo aiuta a riequilibrare l'offerta e la domanda, riportando il prezzo di UST al suo valore di riferimento.

Terra ha guadagnato popolarità nel corso del tempo, specialmente nel settore dei pagamenti e-commerce e DeFi, grazie alla sua stabilità e velocità di transazione. Tuttavia, nel maggio 2022, Terra ha affrontato un evento di de-pegging che ha messo in discussione la robustezza del suo meccanismo di stabilizzazione.

Tuttavia, durante l'evento di de-pegging, il meccanismo di Terra ha mostrato debolezze significative. L'UST è stato sotto-compensato a causa della penalizzazione imposta dal protocollo Terra nei confronti degli scambi di grandi quantità di UST per LUNA. Ciò ha causato il riscatto di UST a un valore molto inferiore a \$1. I trader di arbitraggio, agendo in modo razionale, non erano disposti ad acquistare UST a prezzi superiori ai

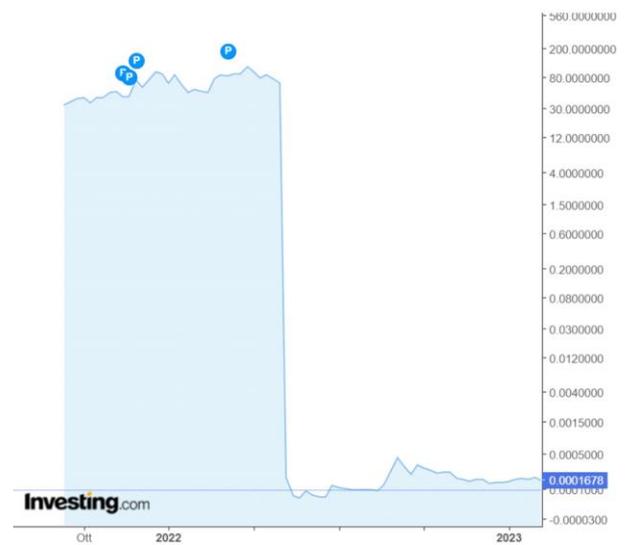


Figura a. 11: prezzo LUNC/USD

Fonte: investing.com

valori garantiti dalla blockchain, contribuendo a una spirale discendente del prezzo di UST (vedi figura a. 11).

Il caso di Terra evidenzia le sfide associate alle stablecoin algoritmiche e la necessità di progettare meccanismi di stabilizzazione più robusti per prevenire eventi simili in futuro. L'analisi dell'economia del token e dei dati on-chain durante l'evento di de-pegging fornisce informazioni preziose su come le interazioni tra i prezzi di riscatto on-chain e i prezzi di mercato possono influenzare la stabilità di una stablecoin algoritmica. Per garantire la sicurezza e l'affidabilità di tali sistemi, è fondamentale un'attenta considerazione dell'economia del token e delle potenziali dinamiche di mercato che possono emergere durante periodi di stress finanziario.

## **4. IMPATTO DELLE DISRUPTIONS SUL SISTEMA FINANZIARIO E**

### **MONETARIO**

La Banca Centrale, come delineato nel Capitolo 3, svolge tre funzioni fondamentali nel sistema finanziario. In primo luogo, la Banca Centrale agisce come prestatore di ultima istanza, fornendo liquidità agli intermediari finanziari durante i periodi di stress finanziario. Questo ruolo è fondamentale per prevenire o mitigare le crisi finanziarie e per sostenere la stabilità e l'integrità del sistema finanziario. In secondo luogo, la Banca Centrale regola e supervisiona il sistema finanziario per promuovere un mercato aperto, equo e indipendente. Questo ruolo prevede la regolamentazione degli intermediari finanziari per garantire la loro solvibilità, l'adeguatezza del capitale, la gestione del rischio e la protezione dei consumatori. In terzo luogo, essa stabilisce la politica monetaria con l'obiettivo di mantenere la stabilità dei prezzi. Questo ruolo è cruciale per garantire la prevedibilità economica, preservare il potere d'acquisto della moneta e favorire la crescita economica sostenibile.

Queste funzioni sono tutte intrinsecamente collegate alla missione fondamentale della Banca Centrale: assicurare il corretto funzionamento del sistema finanziario e monetario. Gli intermediari finanziari svolgono un ruolo chiave nel facilitare l'allocazione efficiente del denaro all'interno dell'economia. Essi canalizzano la liquidità da coloro che hanno un surplus di risorse finanziarie a coloro che ne hanno bisogno, contribuendo così a sostenere l'investimento e la crescita economica. Tuttavia, gli intermediari finanziari sono spesso affetti da problemi di asimmetria informativa, tra cui l'azzardo morale e la selezione avversa, che possono compromettere la loro capacità di svolgere efficacemente questa funzione.

La selezione avversa si verifica quando ci sono informazioni asimmetriche tra due parti, e una parte utilizza queste informazioni a suo vantaggio. Questo concetto è spesso utilizzato nel contesto delle assicurazioni, dove l'assicurato ha più informazioni sulla propria salute o comportamento di quanto non ne abbia l'assicuratore. Questa asimmetria informativa rende le persone più rischiose più

propense a stipulare un'assicurazione, il che può comportare perdite per gli assicuratori. Per gestire la selezione avversa, gli assicuratori spesso richiedono controlli sanitari o aumentano i premi per le categorie ad alto rischio.

L'azzardo morale si verifica quando una persona è incentivata a comportarsi in modo più rischioso perché è a conoscenza del fatto che non subirà direttamente le conseguenze negative del suo comportamento. Ancora una volta, questo è un concetto spesso discusso nel contesto assicurativo. Ad esempio, una persona che ha un'assicurazione completa per la propria auto potrebbe essere meno prudente nella guida, sapendo che l'assicurazione coprirà i danni in caso di incidente. L'azzardo morale può portare a comportamenti sconsiderati e aumentare la probabilità e il costo dei sinistri assicurativi. Per mitigare il rischio morale, gli assicuratori spesso introducono franchigie o polizze parzialmente coperte, che richiedono all'assicurato di sostenere una parte dei costi per presentare un sinistro.

Per mitigare questi problemi, sono stati istituiti diversi meccanismi di regolamentazione e supervisione. Questi strumenti mirano a ridurre l'asimmetria informativa, promuovendo la trasparenza, l'adeguatezza del capitale, la gestione del rischio e la protezione dei consumatori. Attraverso tali misure, la Banca Centrale cerca di garantire che gli intermediari finanziari possano svolgere efficacemente il loro ruolo nell'economia, contribuendo a mantenere la stabilità e l'efficienza del sistema finanziario.

### **La banca centrale come prestatore di ultima istanza**

Per comprendere pienamente l'importanza del ruolo di prestatore di ultima istanza della Banca Centrale, è fondamentale esaminare l'era del free-banking negli Stati Uniti, un periodo che va dal 1870 al 1907. Durante questo arco di tempo, le crisi bancarie dovute a mancanza di liquidità erano all'ordine del giorno, culminando spesso nel fallimento degli istituti finanziari. Questa instabilità

generava inefficienze nel settore finanziario, disincentivando i depositanti a collocare i loro fondi in banca, il che a sua volta limitava la capacità di prestito delle banche.

Un'importante caratteristica di questo periodo era la vulnerabilità delle banche a fronte di una carenza di liquidità. Anche se una banca fosse solvente a breve e lungo termine, i depositanti, privi di informazioni sufficienti sulla capacità della banca di ripagare tutti i clienti, temevano per la sicurezza dei propri depositi. Questo timore spingeva i clienti a ritirare i propri fondi e a reinvestirli altrove, innescando così un fenomeno noto come "corsa agli sportelli" o "bank run" in inglese. Questo avveniva quando la fiducia dei depositanti vacillava, anche se la banca era effettivamente solvente.

La Banca Centrale, agendo come prestatore di ultima istanza, svolge un ruolo fondamentale nel prevenire tali scenari. In particolare, nel 1913 negli Stati Uniti, è stata istituita la Federal Reserve Bank con il preciso scopo di fornire un prestatore di ultima istanza e di regolare e vigilare sul sistema bancario. La Banca Centrale è infatti disposta a concedere prestiti alle banche a un tasso di interesse stabilito, noto come tasso di sconto. Questa possibilità rassicura i depositanti sul fatto che, anche in periodi di crisi di liquidità, la banca ha la capacità di ottenere fondi dalla Banca Centrale per continuare le proprie operazioni, disincentivando così le corse agli sportelli.

Nel contesto attuale di crescente digitalizzazione e diffusione delle criptovalute, tuttavia, il ruolo di prestatore di ultima istanza della Banca Centrale potrebbe essere messo a rischio. Se le cosiddette BigTech o le criptovalute diventassero un'alternativa alla moneta tradizionale, la Banca Centrale potrebbe non essere in grado di svolgere il suo ruolo di prestatore di ultima istanza. Questo perché la Banca Centrale può fornire liquidità solo in valuta legale e, in un contesto in cui gli scambi avvengono su piattaforme esterne al sistema bancario tradizionale, non esisterebbe un ente che possa svolgere un ruolo simile<sup>26</sup>.

---

<sup>26</sup> Brunnermeier, M. K., James, H., & Landau, J. P. (2019). *The digitalization of money* (No. w26300). National Bureau of Economic Research.

Potrebbero quindi verificarsi situazioni analoghe alle corse agli sportelli, ma in questo caso coinvolgendo le BigTech o le criptovalute. Questi cosiddetti "BigTech run" o "currency runs" potrebbero portare a gravi crisi di liquidità senza la possibilità di un intervento efficace da parte di un ente di controllo. Come esemplificato dal caso della criptovaluta Terra, presentato nel capitolo 3.3.4, tali scenari potrebbero creare un sistema finanziario instabile, paragonabile a quello dell'era del free-banking negli Stati Uniti, in cui le banche emettevano banconote proprie e, in caso di crisi di liquidità, erano ad alto rischio di fallimento.

In vista di queste sfide emergenti, questa tesi propone l'introduzione delle Central Bank Digital Currencies (CBDC), al fine di sfruttare i benefici offerti dalle innovazioni tecnologiche, pur mantenendo un certo grado di centralizzazione e di controllo. Le CBDC, infatti, permettono di sfruttare le potenzialità offerte dalle tecnologie digitali, tra cui la trasparenza, la velocità di transazione e l'accessibilità, pur conservando le funzioni regolamentari e di controllo della Banca Centrale. L'adozione di una CBDC, gestita dalla Banca Centrale, garantirebbe inoltre l'intercambiabilità tra la moneta digitale e la moneta fisica, così come la sua accettazione universale come mezzo di pagamento. Questo permetterebbe di mantenere l'efficacia del ruolo di prestatore di ultima istanza della Banca Centrale, preservando quindi la stabilità del sistema finanziario anche in un contesto di crescente digitalizzazione.

### **La banca centrale come regolatore del sistema finanziario**

Il secondo ruolo di fondamentale importanza svolto dalla Banca Centrale è quello di regolamentare e supervisionare il sistema finanziario, assicurando il mantenimento di economie di mercato aperte e indipendenti. Le banche, e gli intermediari finanziari più in generale, rappresentano alcuni degli enti più strettamente regolamentati esistenti. Questa situazione si verifica per due motivi principali. Il primo motivo risiede nella necessità di affrontare il problema dell'asimmetria informativa nel settore finanziario. Questo permette di garantire un funzionamento efficiente del sistema nonostante la

presenza di problemi quali azzardo morale e selezione avversa. Il secondo motivo è legato alle ripercussioni significative di una crisi del settore finanziario, che può causare difficoltà sociali e trasversali, impattando tutti gli altri settori dell'economia, a causa del ruolo cruciale che il settore finanziario svolge nell'allocazione efficiente delle risorse.

Nonostante le regolamentazioni in atto non siano in grado di prevenire completamente le crisi finanziarie, esse contribuiscono a ridurre sia la frequenza che l'impatto di tali crisi. Si identificano nove aree fondamentali di regolamentazione e vigilanza che contribuiscono a mitigare i problemi di asimmetria informativa e, di conseguenza, a ridurre la probabilità di crisi finanziarie. Queste aree includono: l'assicurazione sui depositi, i limiti alle attività detenibili, i requisiti patrimoniali obbligatori, l'autorizzazione e l'attività ispettiva, la valutazione dei sistemi di risk management, gli obblighi di trasparenza, la tutela del consumatore, le limitazioni alla concorrenza e la regolamentazione macroprudenziale.

Tuttavia, l'ingresso potenziale di BigTech o di entità legate alle criptovalute nel settore finanziario potrebbe rappresentare una sfida per l'applicazione di queste regolamentazioni. Questi nuovi attori, infatti, non sono necessariamente soggetti alle stesse regole e non sono sotto il diretto controllo delle autorità di regolamentazione e vigilanza. Questa mancanza di controllo potrebbe portare ad un aumento della frequenza e dell'impatto delle crisi finanziarie, a meno che non vengano adottati adeguati meccanismi di regolamentazione e controllo per queste nuove entità.

### **La banca centrale come gestore della politica monetaria**

L'ultima, ma non meno importante, funzione della Banca Centrale è la gestione della politica monetaria. Essa si articola attraverso l'impiego di strumenti convenzionali e non convenzionali, i quali consentono la manipolazione del tasso di interesse, una delle principali leve a disposizione delle autorità monetarie.

In merito agli strumenti convenzionali, la Banca Centrale ha la capacità di influenzare il tasso di interesse attraverso operazioni di mercato aperto, modifiche al tasso di sconto, variazioni dei requisiti di riserva minima e il pagamento di interessi sulle riserve in eccesso. Queste operazioni determinano

il costo del denaro al quale vengono concessi prestiti interbancari, attraverso la definizione di un tasso di sconto, ossia il tasso al quale la banca centrale concede prestiti alle banche, e la definizione del tasso di remunerazione sulle riserve in eccesso. La definizione di questi due tassi da parte della banca centrale regola indirettamente il tasso di interesse del mercato monetario interbancario overnight in quanto, come si vede dal grafico (figura a. 8), i due tassi fungono rispettivamente da limite superiore e limite inferiore del tasso do interesse del mercato monetario interbancario overnight. Le banche, infatti, non sono disposte a prendere in prestito liquidità da altre banche nel caso in cui la banca centrale è disposta a concedere un prestito ad un tasso inferiore. Allo stesso modo le banche non sono disposte a concedere prestiti ad altre banche nel caso in cui la banca centrale offre la possibilità di depositare al suo interno riserve in eccesso ad un tasso superiore rispetto al tasso di interesse interbancario.

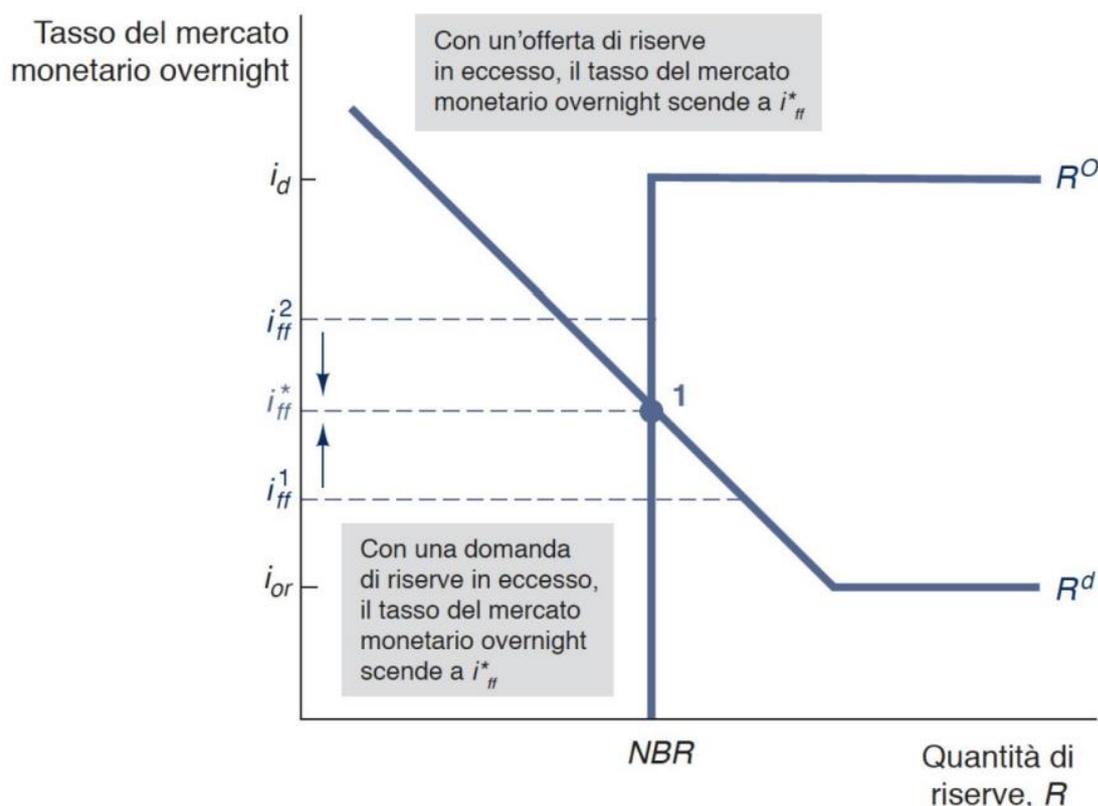


Figura a. 12 L'equilibrio si presenta all'intersezione della curva dell'offerta  $R_o$  e della curva della domanda  $R_d$  nel punto 1 e con un tasso di interesse di  $i_{ff}^*$

La politica monetaria incide sull'inflazione attraverso vari canali, tra cui, ad esempio, il canale del credito. In termini generali la politica monetaria incide sull'inflazione in quanto una modifica dei tassi di interesse, provoca un effetto opposto sulla curva di domanda aggregata, che a sua volta incide sui prezzi dei beni e conseguentemente sul tasso di inflazione. Il canale del credito è uno dei canali attraverso cui una variazione del tasso di interesse provoca un aumento o una diminuzione dei prezzi in generale. Il funzionamento del canale del credito ha il seguente funzionamento. Un eventuale aumento dei tassi di interesse provoca un aumento dei tassi di interesse a cui le banche concedono prestiti alle imprese e alle famiglie. Ciò provoca una diminuzione degli investimenti e conseguentemente della curva di domanda aggregata, influenzando sulle decisioni di spesa dei consumatori e degli investitori, causando in questo modo una diminuzione dei prezzi dei beni<sup>27</sup>.

Tuttavia, in uno scenario<sup>28</sup> in cui le banche perdono il controllo dei depositi, o in cui le transazioni vengono condotte in una valuta diversa da quella della Banca Centrale, l'efficacia degli strumenti di politica monetaria potrebbe essere compromessa. Infatti, se la moneta utilizzata per le transazioni non fosse più sotto il controllo diretto della Banca Centrale, essa non sarebbe più in grado di influenzare il tasso di interesse, rendendo così inutili gli strumenti di politica monetaria. In tale scenario, non ci sarebbe più un'entità in grado di controllare l'inflazione, una condizione che potrebbe portare a instabilità economica. Questo sottolinea l'importanza di mantenere un certo grado di controllo centrale sulla moneta utilizzata all'interno di un'economia, nonostante l'evoluzione e l'innovazione nel campo dei sistemi di pagamento digitale.

---

<sup>27</sup> Mishkin, F. (2021). *Economics of money, banking and financial markets, the, Global Edition*. Pearson Education Limited.

<sup>28</sup> ECB Internal Crypto-Assets Task Force (ICA-TF) (2020) : *Stablecoins: Implications for monetary policy, financial stability, market infrastructure and payments, and banking supervision in the euro area*, ECB Occasional Paper, No. 247, ISBN 978-92-899-4253-9, European Central Bank (ECB), Frankfurt a. M., <https://doi.org/10.2866/822388>

## **5. I VANTAGGI E GLI SVANTAGGI DEI POSSIBILI DESIGN DELLE CENTRAL BANK DIGITAL CURRENCIES**

Continuando la discussione iniziata nei capitoli precedenti, questa sezione ha evidenziato come le banche centrali stiano affrontando le sfide emergenti legate all'innovazione digitale nei settori finanziario e monetario. Le potenziali conseguenze di un uso più ampio delle valute digitali che non sono soggette al controllo della banca centrale dovrebbero essere attentamente considerate. In risposta a queste sfide, le banche centrali stanno esplorando la possibilità di sviluppare le proprie valute digitali, note come Central Bank Digital Currencies (CBDC). L'istituzione di una CBDC unirà i vantaggi dell'innovazione tecnologica, come l'efficienza delle transazioni, l'accessibilità e la tracciabilità dei movimenti valutari, con le solide garanzie fornite dalla banca centrale. Tuttavia, l'adozione di una CBDC non è un compito facile, in quanto comporta la scelta tra diverse architetture di progettazione a seconda degli obiettivi specifici della banca centrale. Per questo motivo, questo capitolo si propone di esaminare i diversi approcci progettuali coinvolti nelle CBDC, evidenziandone i relativi punti di forza e di debolezza.

Nel contesto delle CBDC, esiste una differenza fondamentale tra le cosiddette CBDC al dettaglio e le CBDC all'ingrosso. Il retail CBDC è progettato per gestire le transazioni al dettaglio che avvengono tra organizzazioni non finanziarie come individui o aziende. Pertanto, le CBDC al dettaglio rappresentano un ponte tra denaro pubblico, garantito dallo Stato o da una banca centrale, e denaro privato, emesso da banche o altri istituti finanziari privati.

Invece, le CBDC all'ingrosso mirano a facilitare le transazioni tra istituzioni finanziarie, come le banche. Questo strumento digitale è progettato per semplificare e ottimizzare i processi di transazione interbancaria.

Per chiarire questo concetto, si consideri una transazione tra due individui con conti presso la stessa banca. In questo caso, il trasferimento avviene internamente, all'interno del sistema contabile della

banca. Ma se due individui hanno conti presso banche diverse, sarà necessaria una transazione interbancaria, una procedura più complicata che coinvolge la banca centrale. In questo caso, la banca centrale addebita il conto della banca emittente e accredita il conto della banca ricevente. Questo meccanismo è essenziale per il corretto funzionamento del sistema finanziario e rappresenta la natura delle transazioni interbancarie.

### **5.1. Retail Central Bank Digital Currencies**

Il ruolo del retail CBDC risiede nel suo utilizzo come mezzo di transazione da parte di individui e imprese non finanziarie. Lo strumento, infatti, è pensato per essere utilizzato parallelamente al contante e ai servizi di pagamento offerti dalle banche tradizionali. Tuttavia, è importante sottolineare che CBDC Retail non intende sostituire contanti o depositi bancari. Invece, è progettato per integrare quei metodi di pagamento convenzionali fornendo un modo aggiuntivo per effettuare transazioni.

Questa scelta progettuale è discussa più dettagliatamente nella Sezione 5.1.2. e 5.1.4., trova la sua motivazione principalmente nel ruolo ancora importante del contante nell'odierno sistema monetario. Il contante garantisce infatti un certo anonimato ai partecipanti alla transazione, caratteristica che potrebbe non essere garantita dalle CBDC retail, a seconda delle decisioni prese in fase di progettazione.

Inoltre, sebbene le CBDC al dettaglio e le valute digitali emesse dalle banche commerciali presentino differenze strutturali, dal punto di vista dell'utente finale le differenze sembrano essere molto ridotte. Questo porta ad una considerazione importante: l'introduzione di una CBDC potrebbe facilitare il trasferimento di fondi dai depositi bancari ai depositi della banca centrale, sotto forma di valuta digitale della banca centrale. Questo fenomeno può causare una "corsa agli sportelli", in cui i titolari di conti ritirano i loro depositi in modo massiccio e potenzialmente innescano una crisi finanziaria. Per questo motivo, l'introduzione delle CBDC deve essere gestita con attenzione e prudenza, tenendo conto dei possibili effetti sull'intero sistema finanziario.

### 5.1.1. Scelte di design delle CBDC: Diretta, intermediata o ibrida

Il contante, in quanto rappresentazione diretta di un credito legale verso la banca centrale, funge da modello per l'introduzione della valuta digitale della banca centrale (CBDC). In effetti, una CBDC non si baserebbe sulla fiducia dei possessori nelle banche commerciali, che sono soggette a molti rischi, tra cui il fallimento. Invece, essendo garantita direttamente dalla banca centrale, la CBDC sarà in grado di creare fiducia nel sistema monetario, di cui nel capitolo 2 abbiamo discusso della funzione di ancora del contante.

The monetary system with a retail CBDC

Graph III.4

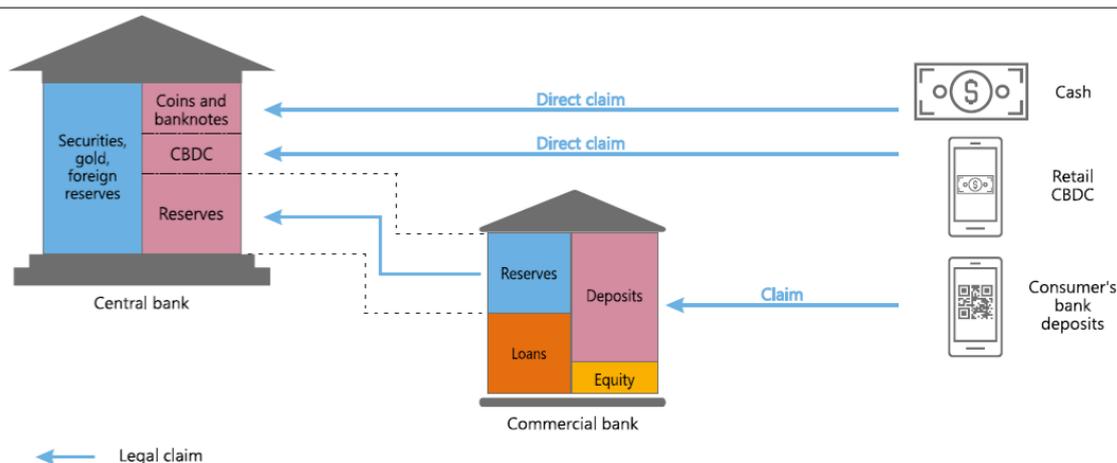


Figura a. 13: rappresentazione del sistema monetario con una CBDC diretta  
Fonte: Auer, R., & Böhme, R. (2021)

In un modello CBDC diretto (vedi figura a. 13), la banca centrale gestirà tutto ciò che riguarda le valute digitali, tra cui l'apertura di conti, il mantenimento e l'applicazione delle norme antiriciclaggio (AML) e sul finanziamento del terrorismo (CFT), nonché il servizio clienti. L'adozione di una CBDC diretta offre molti vantaggi. In primo luogo, il controllo diretto della banca centrale delle CBDC può aumentare la fiducia dei consumatori, grazie alla regolamentazione e all'affidabilità delle banche centrali, che sono immuni al fallimento. Inoltre, il controllo completo della CBDC consente alla banca centrale di fornire stabilità di valore e controllare l'offerta di moneta. Tuttavia, questo modello presenta anche degli svantaggi, come la necessità per una banca centrale di sostenere i costi

operativi, la possibilità di limitare la capacità di innovazione del settore privato e il rischio che la banca centrale agisca da intermediario. In effetti, le operazioni necessarie per gestire una CBDC possono comportare un aumento significativo dei costi per la banca centrale. La gestione diretta della banca centrale di tutte le operazioni comporterebbe un notevole aumento dei costi operativi per la medesima. Queste attività includerebbero l'apertura e la manutenzione dei conti, l'applicazione delle regole AML/CFT e il servizio clienti. Inoltre, la gestione diretta potrebbe ridurre lo spazio per l'innovazione da parte del settore privato, data dalla diminuzione della competitività delle banche, delle fintech e delle BigTech, che sono solitamente le migliori per guidare le iniziative innovative. Infine, se le banche centrali assumessero un ruolo troppo grande nell'accettare le passività bancarie, potrebbero trovarsi a dover assumere anche gli attivi bancari.

Per questi motivi, un paper<sup>29</sup> sottolinea l'importanza di mantenere l'architettura a due livelli del sistema monetario, come descritto nel capitolo 2, e suggerisce che sia meglio progettare le CBDC come parte di un sistema a due livelli, in cui la banca centrale fornisce l'infrastruttura di base del sistema monetario e i PSP (Payment Service Providers) privati utilizzano la loro creatività e le loro risorse per servire i clienti.

Nel modello CBDC intermediato, i PSP mantengono registri dettagliati delle transazioni al dettaglio, mentre la banca centrale registra solo il saldo all'ingrosso di ciascun PSP. Questa scelta progettuale offre vantaggi dal punto di vista dell'innovazione e della sicurezza dei dati. Infatti, poiché la raccolta dei dati è decentralizzata, questo modello può migliorare la sicurezza dei dati e la privacy degli utenti. Questo modello promuove anche la concorrenza e l'innovazione del settore privato, poiché le banche, le fintech e le BigTech possono utilizzare la loro esperienza e creatività per guidare iniziative di innovazione e integrare i servizi di pagamento con piattaforme di consumo e altri prodotti finanziari.

---

<sup>29</sup> BIS (2021). Chapter III. CBDCs: an opportunity for the monetary system. In BIS Annual Economic Report 2021.

Nel sistema di CBDC intermediato, il PSP è responsabile della tenuta di registri dettagliati delle transazioni al dettaglio. Ciò pone una maggiore responsabilità sugli PSP per gestire le informazioni sui clienti in modo corretto e sicuro. Di conseguenza, è necessaria una maggiore supervisione per garantire che i prestatori di servizi di pagamento elaborino correttamente i dati e che i saldi all'ingrosso che comunicano alla banca centrale riflettano accuratamente i saldi al dettaglio dei clienti. Inoltre, poiché PSP tiene registri dettagliati delle transazioni al dettaglio, esiste il rischio di violazioni dei dati. Di conseguenza, le informazioni sensibili dei clienti potrebbero essere esposte se il PSP viene compromesso. Ciò comporta un onere aggiuntivo per le misure legali e istituzionali di protezione dei dati.

In un modello ibrido, la banca centrale mantiene un registro dei saldi CBDC al dettaglio, mentre il settore privato è responsabile della registrazione dei clienti, dell'applicazione delle norme antiriciclaggio, del finanziamento in contanti antiterrorismo e della gestione dei pagamenti al dettaglio in tempo reale. Ciò consente alla banca centrale di porsi come garante del sistema di pagamento, perché in caso di guasto del PSP, la banca centrale dispone delle informazioni necessarie (il saldo del cliente PSP) per sostituirlo e garantire il funzionamento del sistema di pagamento. Questo modello si basa sulle competenze specifiche delle banche centrali e dei PSP privati. La banca centrale fornisce l'infrastruttura di base del sistema monetario, mentre il PSP privato utilizza la propria creatività e ingegnosità per servire i propri clienti. Inoltre, questa scelta progettuale garantirà una maggiore stabilità del sistema dei pagamenti. In caso di fallimento del PSP, la banca centrale può intervenire per garantire la continuità del sistema di pagamento poiché il CBDC rimane una responsabilità della banca centrale gestita dal PSP. Tuttavia, la creazione di una CBDC ibrida può essere più complicata rispetto ad altri modelli, in quanto richiede un'ampia cooperazione tra la banca centrale e i PSP privati.

### 5.1.2. Confronto tra contanti, retail FPS e retail CBDC come metodi di pagamento

Questo paragrafo ha l'obiettivo di mettere a confronto alcune caratteristiche di tre metodi di pagamento diversi per mettere in risalto le differenze e le analogie che li caratterizzano, in modo tale da avere una panoramica più chiara sulla forma dei medesimi. Gli strumenti presi in considerazione sono il contante, ovvero le banconote e le monete emesse dalla banca centrale, i retail fast payment system (FPS), emessi dalle banche e le retail CBDC. La fonte dei dati presenti nella tabella è BIS (2021).

	<b>CONTANTI</b>	<b>RETAIL CBDC</b>	<b>RETAIL FPS</b>
<b>Garanzia dello strumento</b>	Responsabilità diretta della banca centrale	Responsabilità diretta della banca centrale	Responsabilità delle banche commerciali con garanzie collaterali e assicurazione sui depositi
<b>La definitività dei pagamenti al dettaglio</b>	Immediato al momento della ricezione (ma richiede la prossimità fisica)	Immediato al momento della conferma da parte del PSP (Payment Service Provider)	Immediato al momento della conferma da parte del PSP (Payment Service Provider).
<b>La definitività del pagamento all'ingrosso sottostante</b>	Nessuna compensazione all'ingrosso richiesta	Non è richiesta alcuna compensazione differita	Alcuni utilizzano una compensazione differita per le esposizioni interbancarie; altri utilizzano RTGS (Real-Time Gross Settlement).
<b>Costi per utenti e commercianti</b>	Relativamente basso	Scelta di design, ma deve essere competitivo con il contante e altri pagamenti digitali	In generale bassi, possono essere regolamentati.
<b>È richiesta l'identificazione per l'accesso?</b>	Nessuna, tranne per i pagamenti di alto valore in molte giurisdizioni	Scelta di design (basato su token o su account)	Si
<b>Anonimato e riservatezza per gli utenti</b>	Alto	Scelta di design (basato su token o su account)	Nessun anonimato; ma la riservatezza è protetta mediante il design del sistema, il segreto bancario e le leggi sulla protezione dei dati.
<b>Pagamenti offline</b>	Si	Scelta di design	No
<b>Nuove funzioni digitali</b>	No	Utilizzo nel commercio elettronico, istantaneo, disponibile 24/7, ulteriori nuove funzioni	Utilizzo nel commercio elettronico, istantaneo, disponibile 24/7, ulteriori nuove funzioni
<b>Utilizzo transfrontaliero</b>	Si, con trasporto fisico (soggetto a limiti e regolamentazioni)	Scelta di design	Richiede accordi di insediamento tra i sistemi di pagamento istantaneo (FPS) interconnessi.

### *5.1.3. Token o account based CBDC: un equilibrio tra sicurezza, privacy ed accessibilità*

Nel contesto della finanza moderna, i sistemi monetari possono essere fundamentalmente suddivisi in due modelli sistema basato su account e basato su token. In un sistema basato sul conto, la proprietà delle valute è registrata in un conto associato a una particolare entità o individuo ed è identificato in modo univoco. La conferma della transazione viene effettuata verificando questa identità e aggiornando il saldo del conto. Un buon esempio è il sistema bancario tradizionale, in cui ogni cliente ha un conto individuale e le transazioni vengono effettuate trasferendo fondi tra conti diversi.

Al contrario, in un sistema basato su token, la proprietà di una singola valuta è dimostrata detenendo un singolo token fisico o digitale. Questi token possono essere trasferiti da un individuo all'altro senza verifica dell'identità. La convalida della transazione si basa sulla presentazione del token, piuttosto che sull'identità del portatore. Un esempio rilevante di un sistema basato su token è nelle criptovalute come Bitcoin, dove ogni moneta o parte di essa è un token digitale univoco che può essere trasferito tra monete e vari portafogli digitali. La moneta cartacea è un altro esempio di modello monetario basato su token.

Entrambi i sistemi hanno i propri vantaggi e svantaggi, tra cui privacy, sicurezza, accessibilità e considerazioni sulla conformità alle normative. La scelta tra un sistema basato su account o basato su token per la creazione di una valuta digitale della banca centrale (CBDC) comporta un'attenta considerazione di questi fattori, a seconda del contesto specifico.

Un sistema monetario basato su account presenta la capacità di fornire un maggior livello di sicurezza per le transazioni rispetto a un sistema monetario basato su token<sup>30</sup>. In questi sistemi, infatti, ogni transazione viene verificata e registrata, creando una traccia chiara e trasparente. Ciò consente un monitoraggio accurato delle attività, aiutando a prevenire e rilevare comportamenti fraudolenti<sup>31</sup>.

---

<sup>30</sup> Lee, A., Malone, B., & Wong, P. (2020). Tokens and accounts in the context of digital currencies.

<sup>31</sup> Kahn, C. M., Rivadeneyra, F., & Wong, T. N. (2019). Should the central bank issue e-money?. *Money*, 01-18.

Inoltre, verificando e registrando le transazioni, i sistemi basati su account consentono un controllo più stretto delle transazioni finanziarie, facilitando la conformità alle normative antiriciclaggio e al finanziamento del terrorismo. Le transazioni possono essere monitorate facilmente e i titolari dei conti possono essere identificati, il che può aiutare a prevenire e rilevare attività illegali.

Tuttavia, sebbene i sistemi basati su account forniscano molte protezioni di sicurezza, possono rappresentare un rischio per la privacy degli utenti. Le attività e le transazioni finanziarie sono direttamente collegate all'identità di un utente, il che può portare a problemi di privacy e protezione dei dati. In un sistema basato su token, la privacy degli utenti è generalmente migliorata<sup>32</sup>. A differenza dei sistemi basati su account, in cui le transazioni sono direttamente collegate a identità verificate, i sistemi basati su token possono autorizzare transazioni senza rivelare informazioni a persone sensibili. Ciò fornisce un livello più elevato di anonimato per le transazioni e la possibilità di effettuare transazioni digitali anche senza una connessione internet<sup>33</sup>.

Inoltre, la necessità di identità verificate per accedere a un sistema basato su account può creare barriere all'accesso, specialmente nelle giurisdizioni in cui l'implementazione di robusti sistemi di identificazione è complessa o inesistente. Ciò potrebbe escludere alcune popolazioni dall'accesso a questi documenti di identificazione. I sistemi basati su account richiedono anche infrastrutture complesse e spesso costose per il loro funzionamento, come i sistemi bancari e di pagamento. Ciò può limitare la loro applicabilità e accessibilità in aree con infrastrutture deboli o mancanti.

Un sistema basato su account mantiene le informazioni sull'account in una posizione centralizzata, rendendo il sistema vulnerabile agli attacchi informatici. Se un utente malintenzionato compromette il sistema, può accedere a grandi quantità di dati sensibili, mettendo a rischio la privacy e la sicurezza finanziaria degli utenti. Poiché l'identità verificata non è richiesta per le transazioni, i sistemi basati

---

<sup>32</sup> Auer, R., & Böhme, R. (2020). The technology of retail central bank digital currency. *BIS Quarterly Review*, March.

<sup>33</sup> Minwalla, C., Miedema, J., Hernandez, S., & Sutton-Lalani, A. (2023). A central bank digital currency for offline payments (No. 2023-2). Bank of Canada.

su token possono fornire un accesso più universale. Chiunque può ottenere una firma digitale e partecipare al sistema, riducendo le barriere di accesso.

La progettazione di un sistema di valuta digitale della banca centrale (CBDC) che combini i vantaggi dei modelli basati su token e account riducendo al minimo i loro svantaggi comporterebbe l'applicazione di un metodo di combinazione. Tale sistema dovrebbe cercare di combinare l'accessibilità e la privacy inerenti ai sistemi basati su token con la sicurezza e la compatibilità normativa dei sistemi basati su account.

In un sistema ibrido, l'accesso al CBDC può essere concesso tramite account e token, offrendo agli utenti la flessibilità di scegliere l'opzione più adatta alle loro esigenze. Ad esempio, gli utenti possono archiviare CBDC in un conto bancario o trasferirlo su un portafoglio digitale come token. La verifica dell'identità può essere eseguita in modo flessibile implementando un sistema a più livelli in cui le transazioni di alto valore o sospette richiedono un controllo più rigoroso, mentre i valori ordinari o bassi possono essere gestiti con meno requisiti.

La questione della privacy può essere risolta proponendo diversi livelli a seconda delle esigenze degli utenti e dei termini normativi. Ad esempio, le transazioni anonime possono essere consentite fino a un certo valore, il superamento di tale valore richiederebbe una maggiore condivisione dell'identità. Dal punto di vista della sicurezza, la tecnologia blockchain può essere utilizzata per garantire l'integrità delle transazioni, evitare la doppia spesa di token e, allo stesso tempo, fornire trasparenza e irrevocabilità delle transazioni.

#### *5.1.4. Implicazioni delle CBDC sull'intermediazione finanziaria e pressioni disinflazionistiche a breve termine*

L'emergere delle CBDC potrebbe cambiare radicalmente l'intermediazione finanziaria, il processo mediante il quale le banche raccolgono depositi e prestano denaro. Se le CBDC diventassero un'opzione interessante per i depositi personali, la perdita di depositi stabili a basso costo potrebbe avere un impatto significativo sui bilanci delle banche. Ciò potrebbe costringere le banche a cercare fonti di finanziamento alternative, come fondi all'ingrosso e depositi a termine, che tendono ad essere più volatili e costosi. Di conseguenza, i margini di interesse e le commissioni di transazione possono aumentare per mantenere la redditività.

Inoltre, le banche dovranno adattare i loro modelli di business alla nuova realtà. Molti servizi bancari, come la gestione dei conti correnti, sono attualmente sovvenzionati attraverso i depositi. L'emergere di CBDC richiederà a queste aziende di diventare autosufficienti, il che potrebbe comportare costi più elevati per i consumatori o una ridotta disponibilità di tali servizi.

Da un punto di vista della stabilità finanziaria, le CBDC potrebbero creare nuovi rischi. Ad esempio<sup>34</sup>, potrebbero facilitare "corse digitali" verso la banca centrale in tempi di stress finanziario, poiché i depositanti potrebbero trovare più attraente trasferire i loro fondi in un'opzione percepita come più sicura. Questo potrebbe destabilizzare le banche, anche quelle più forti, e rendere più difficile per le autorità controllare tali corse.

Per questo motivo, il design economico di una CBDC dovrebbe permettere alle banche commerciali di mantenere il loro ruolo di intermediari tra risparmiatori e investitori<sup>35</sup>. L'obiettivo dovrebbe essere quello di mantenere piccolo l'importo di CBDC in circolazione, ad esempio remunerando i depositi a

---

<sup>34</sup> Auer, R., & Böhme, R. (2021). Central bank digital currency: the quest for minimally invasive technology (No. 948). Bank for International Settlements.

<sup>35</sup> Georgieva, K. (2022). The Future of Money: Gearing up for Central Bank Digital Currency. IMF. February, 9, 2022.

un tasso di interesse zero o inferiore a quello sui depositi bancari commerciali, o limitando i depositi per famiglia a un importo massimo. La possibilità di introdurre un tasso di interesse come remunerazione delle CBDC verrà analizzata nel capitolo 5.1.5. La progettazione della CBDC dovrebbe anche mirare a bilanciare le pretese dirette sulla banca centrale con il coinvolgimento operativo dei fornitori di servizi di pagamento del settore privato.

Tuttavia, uno studio<sup>36</sup> ha effettuato una analisi econometrica sugli effetti dell'introduzione delle CBDC sul settore bancario i cui risultati offrono una prospettiva diversa. In primo luogo, tale studio definisce che in assenza di CBDC, la banca monopolista determina i tassi sui prestiti e sui depositi (RL e RD rispettivamente) al fine di massimizzare i propri profitti. Questi tassi dipendono dal tasso di politica monetaria (RI) stabilito dalla banca centrale. L'equilibrio tra prestiti e depositi viene mantenuto attraverso un vincolo di bilancio. Se viene introdotta una CBDC con un tasso di interesse (RC) superiore a quello dei depositi della banca monopolista, questa dovrà aumentare il proprio tasso sui depositi per rimanere competitiva. L'introduzione di CBDC come ulteriore mezzo di pagamento può aumentare il benessere riducendo il premio di liquidità sui depositi bancari<sup>37</sup>. Tuttavia, il tasso sui prestiti rimane indipendente dal tasso sui depositi, quindi non varia. Se il tasso della CBDC supera il tasso di politica monetaria (RI), la banca monopolista subisce una perdita sui depositi, ma può decidere di mantenerli se l'alternativa è prendere in prestito a un tasso più alto.

Una possibile strategia per impedire la migrazione di massa dei depositi dalle banche commerciali alle CBDC potrebbe essere quella di limitare il valore delle CBDC che gli individui o le imprese possono detenere. Questa restrizione impedirebbe alle persone di convertire tutti i loro depositi in CBDC, riducendo potenzialmente il rischio di eccessivi deflussi di depositi. La CBDC, se considerata una forma di riserva della banca centrale, potrebbe prevedere un tasso di interesse. Tuttavia, tassi di

---

<sup>36</sup> Andolfatto, D. (2021). Assessing the impact of central bank digital currency on private banks. *The Economic Journal*, 131(634), 525-540.

<sup>37</sup> Ahnert, T., Assenmacher, K., Hoffmann, P., Leonello, A., Monet, C., & Porcellacchia, D. (2022). The economics of central bank digital currency.

interesse troppo alti possono rendere le CBDC troppo attraenti rispetto ai depositi bancari, provocando deflussi di depositi. Per mitigare questo rischio, i tassi di interesse sulle CBDC possono essere deliberatamente mantenuti inferiori o addirittura negativi rispetto a quelli offerti sulle riserve bancarie. Questa strategia potrebbe aiutare a mantenere un equilibrio tra l'attrattiva delle CBDC e i depositi bancari tradizionali. Un altro approccio potrebbe coinvolgere le banche commerciali nel processo di emissione delle CBDC. In questo modo le banche possono trattenere una quota significativa dei propri depositi anche in presenza di CBDC.

### **Un problema di disinflazione nel breve termine**

In un ambiente in cui le banche centrali impiegano le CBDC, la quantità di valuta in circolazione potrebbe inizialmente aumentare. Tuttavia, a differenza delle valute tradizionali, le banche centrali hanno un controllo più diretto e immediato sulle CBDC, consentendo loro di regolare l'offerta di moneta in modo più efficace.

A breve termine, l'introduzione delle CBDC potrebbe portare al trasferimento di fondi dalle banche commerciali alle banche centrali, poiché le CBDC possono essere viste come beni rifugio. Ciò ridurrebbe i fondi disponibili per i prestiti delle banche commerciali, portando a una stretta creditizia. Questa stretta creditizia potrebbe ridurre la spesa per consumi e investimenti, innescando pressioni disinflazionistiche. Le banche centrali possono anche utilizzare i tassi CBDC come strumento per controllare l'inflazione. Ad esempio, se l'inflazione aumenta, la banca centrale potrebbe aumentare i tassi di interesse sui CBDC per incoraggiare le persone a possedere più CBDC e spendere meno, il che potrebbe portare a una minore inflazione.

Tuttavia, è importante notare che l'effetto disinflazionistico di una CBDC dipenderà da molti fattori, tra cui la politica monetaria della banca centrale, le aspettative degli operatori economici e le condizioni economiche generali. Inoltre, gli effetti a lungo termine delle CBDC sull'inflazione sono ancora oggetto di discussione e ricerca.

### *5.1.5. Impatto delle CBDC Fruttifere sulla Politica Monetaria e Superamento dello Zero Lower Bound*

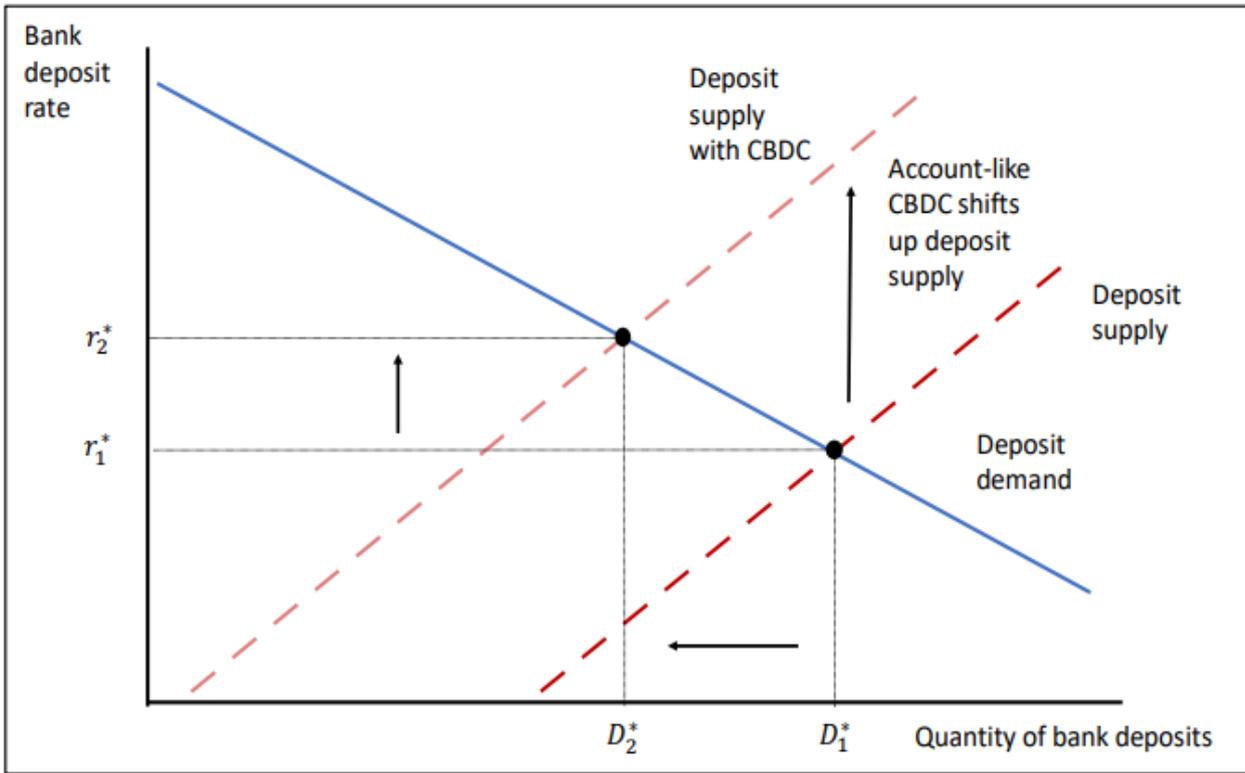
Questo tipo di moneta, pur mantenendo le caratteristiche intrinseche di un'unità di scambio ufficiale, introduce ulteriori gradi di libertà nel suo design, offrendo potenzialmente alla banca centrale nuovi strumenti per influenzare l'economia. Un aspetto particolarmente rilevante è la possibilità che le CBDC diventino strumenti finanziari fruttiferi, ovvero strumenti finanziari in grado di generare interessi per un lungo periodo di tempo. Anche se a prima vista questa decisione progettuale può sembrare innocua, in realtà può portare a cambiamenti significativi nelle dinamiche della valuta e del sistema finanziario nel suo complesso. Nella continuazione di questo lavoro, vengono analizzati tre<sup>38</sup>effetti principali: L'impatto sulla fissazione dei tassi di interesse del mercato monetario, l'impatto sulla trasmissione della politica monetaria e infine la possibilità di superare il cosiddetto zero lower bound attraverso l'introduzione di tassi di interesse negativi. Questi aspetti sono esaminati in dettaglio, evidenziando l'importanza delle scelte progettuali nel determinare i probabili esiti dell'introduzione di CBDC remunerate.

L'introduzione di CBDC fruttifere ha il potenziale per rendere la trasmissione della politica monetaria più diretta ed efficace. Se le famiglie vedessero le CBDC come una valida alternativa ai depositi bancari, le banche potrebbero avere meno libertà di fissare i propri tassi di interesse sui depositi personali. Ad esempio, un aumento dei tassi di interesse delle CBDC da parte di una banca centrale potrebbe costringere le banche commerciali ad aumentare i tassi sui depositi per impedire un possibile deflusso di depositanti verso le CBDC (figura a. 14). Ciò significa che le variazioni dei tassi CBDC possono essere comunicate più direttamente ai depositanti bancari, aumentando l'efficacia della politica monetaria.

---

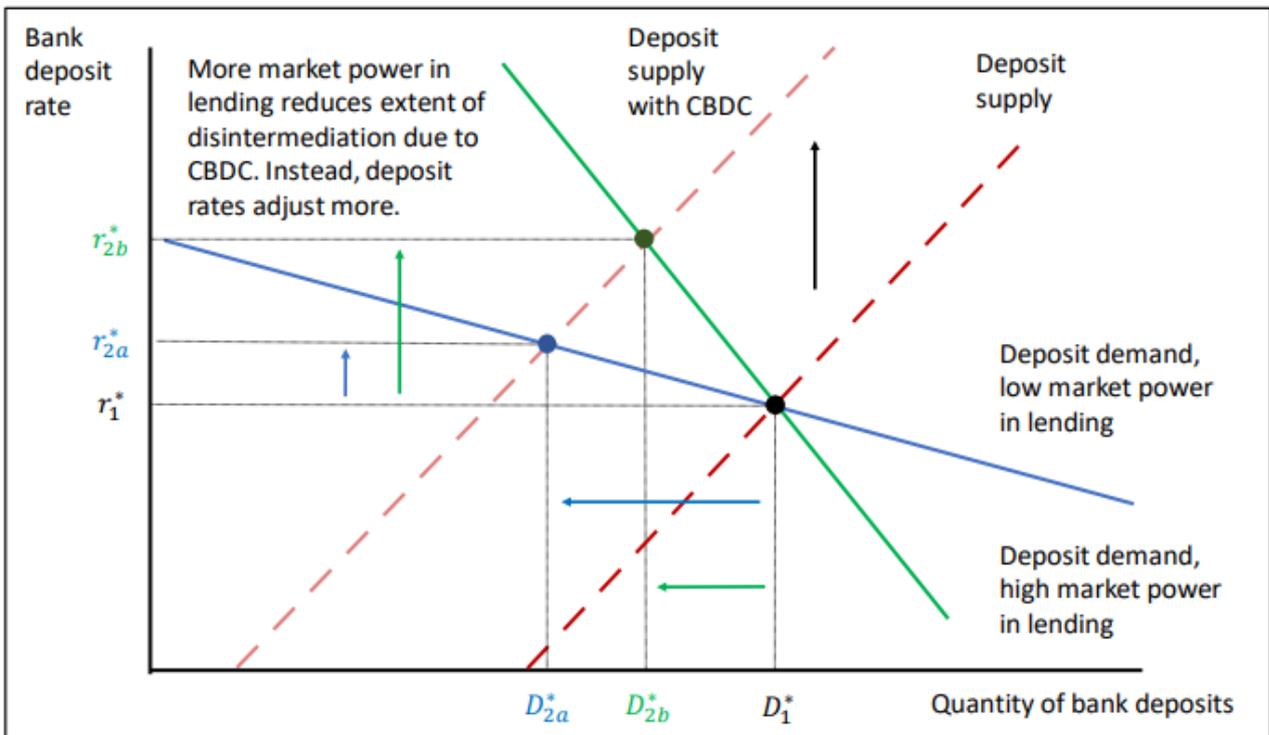
<sup>38</sup> Mancini-Griffoli, T., Peria, M. S. M., Agur, I., Ari, A., Kiff, J., Popescu, A., & Rochon, C. (2018). Casting light on central bank digital currency. IMF staff discussion note, 8(18), 1-39.

Figure 5a. Introduction of CBDC



Source: IMF staff

Figure 5b. Effects of CBDC and market power in lending



Source: IMF staff

Figura a. 14: effetti dell'introduzione di una CBDC sui prestiti  
Fonte: IMF staff

In circostanze economiche particolarmente difficili, l'implementazione di tassi di interesse negativi può essere uno strumento necessario per stimolare l'economia. Tuttavia, lo zero lower bound, ovvero la tendenza delle persone a preferire tenere contanti piuttosto che depositarli in banca quando i tassi di interesse sono negativi, può ostacolare l'uso di questa strategia. Questo è uno dei motivi per cui le banche centrali hanno introdotto politiche monetarie non convenzionali come il quantitative easing e la forward guidance per far fronte ai problemi deflazionistici che sono emersi nell'ultimo decennio. L'introduzione della CBDC aiuterà a superare questa limitazione. Se le persone preferiscono detenere CBDC piuttosto che contanti, sarà possibile per le banche centrali introdurre tassi di interesse negativi, poiché le persone non saranno in grado di evitare tassi di interesse negativi semplicemente ritirando i propri depositi e detenendo contanti. In questo modo, la CBDC potrebbe fungere da potenziale strumento per superare lo zero lower bound.

Nel contesto delle valute digitali della banca centrale (CBDC), è importante considerare l'attrattiva dei tassi di interesse offerti. Se le CBDC offrirono tassi di interesse competitivi rispetto ad altri strumenti finanziari disponibili, ciò potrebbe modificare in modo significativo il comportamento degli investitori istituzionali. Potrebbero preferire le CBDC rispetto ad altri strumenti finanziari a basso rischio e altamente liquidi come buoni del tesoro a breve termine e riacquisti di azioni sponsorizzati dal governo. Questi movimenti possono influenzare i tassi nei mercati monetari. Inoltre, nessun limite alla quantità di CBDC che gli investitori istituzionali possono detenere potrebbe stabilire un limite minimo per i tassi di interesse del mercato monetario.

## **5.2. Wholesale Central Bank Digital Currencies**

Una "wholesale CBDC"<sup>39</sup> (o CBDC all'ingrosso) è una forma digitale di valuta legale che è disponibile solo per un gruppo limitato di istituzioni finanziarie designate. Questo gruppo tipicamente

---

<sup>39</sup> Athanassiou, P. (2020). Wholesale central bank digital currencies: an overview of recent central bank initiatives and lessons learned. In European Central Bank. European System of Central Banks Legal Conference (pp. 191-216).

include le controparti di politica monetaria delle banche centrali e della banca centrale e una serie di altre istituzioni non bancarie idonee ad aprire conti con un sistema di regolamento lordo in tempo reale (RTGS) gestito dalla banca centrale.

I CBDC all'ingrosso sono destinati principalmente a essere utilizzati per i pagamenti all'ingrosso, comprese le operazioni di regolamento tra le banche centrali e le loro controparti, i pagamenti interbancari e il regolamento delle transazioni in titoli tra istituti finanziari.

A differenza delle CBDC al dettaglio<sup>40</sup>, che rappresentano un cambio di paradigma nel rendere i bilanci delle banche centrali accessibili a tutti e aperti al grande pubblico, le CBDC all'ingrosso sono simili alle "riserve della banca centrale" che le banche centrali emettono da decenni e che sono disponibili in formato elettronico ed accessibili solo alle controparti della banca centrale, principalmente banche commerciali, escluse le famiglie e le imprese. Pertanto, l'introduzione di questo strumento comporterà modifiche minori al sistema monetario rispetto all'introduzione del CBDC al dettaglio.

La finalità dell'emissione di CBDC all'ingrosso è limitata al raggiungimento di determinati guadagni di efficienza, come la mitigazione dei rischi di regolamento, la riduzione dei rischi di cambio (nel contesto dei pagamenti transfrontalieri) e la riduzione o semplificazione dei passaggi e dei processi di intermediazione.

### *5.2.1. Superare le Sfide dei Pagamenti Transfrontalieri*

I pagamenti transfrontalieri sono la pietra angolare dell'integrazione economica globale. Tradizionalmente, questi pagamenti vengono elaborati attraverso una rete globale di banche

---

<sup>40</sup> Committee on Payments and Market Infrastructures. (2018). Central Bank Digital Currencies - Bank for International Settlements. Bank for International Settlements. <https://www.bis.org/cpmi/publ/d174.pdf>

corrispondenti che coinvolgono più intermediari, spesso in diversi fusi orari e orari di lavoro. Tuttavia, questa struttura di rete corrispondente è caratterizzata da complessità operativa, costi elevati, bassa velocità, accesso limitato e scarsa trasparenza. Questi problemi sorgono a causa di processi e passaggi duplicati all'interno della catena bancaria corrispondente. Inoltre, la maggior parte delle transazioni viene effettuata tramite prestiti bancari commerciali, che comportano rischi di credito e di liquidità. Tali inefficienze possono introdurre nel sistema rischi di regolamento a danno sia degli intermediari finanziari che degli utenti finali. Inoltre, l'attuale struttura pone sfide significative per le economie emergenti e in via di sviluppo, soprattutto perché le transazioni transfrontaliere sono spesso regolate in poche valute e giurisdizioni principali, esponendo tali economie agli effetti di propagazione delle politiche monetarie delle giurisdizioni da cui proviene la valuta estera.

Tuttavia, strumenti come mBridge, una piattaforma comune che consente ai partecipanti di effettuare pagamenti peer-to-peer direttamente nella sicurezza delle Central Bank Digital Currencies (CBDC) multi-giurisdizionali, possono aiutare a mitigare molte delle suddette sfide.

### *5.2.2. Implementazione e Risultati del Progetto mBridge: Un Pilota Innovativo per il Pagamento Transfrontaliero basato su CBDC*

Il progetto mBridge<sup>41</sup> è un'iniziativa che sperimenta l'uso di pagamenti transfrontalieri attraverso una piattaforma comune basata sulla tecnologia del registro distribuito (DLT), o blockchain. La piattaforma consentirà a varie banche centrali di emettere e scambiare le rispettive valute digitali della banca centrale (CBDC).

L'obiettivo<sup>42</sup> di mBridge è fornire una rete efficiente ed economicamente vantaggiosa di connessioni dirette tra le banche centrali e gli operatori commerciali, migliorando in tal modo le potenzialità dei

---

<sup>41</sup> Moenjajak, T. (2021). Introducing Central Bank digital currency in Thailand. Bank of Thailand. [https://www.unescap.org/sites/default/d8files/event-documents/Thammarak\\_Introducing%20CBDC%20in%20Thailand\\_final.pdf](https://www.unescap.org/sites/default/d8files/event-documents/Thammarak_Introducing%20CBDC%20in%20Thailand_final.pdf)

<sup>42</sup> YouTube. (2022). Project mBridge. YouTube. Retrieved May 21, 2023, from [https://www.youtube.com/watch?v=58\\_IJ-9oblc](https://www.youtube.com/watch?v=58_IJ-9oblc).

flussi commerciali internazionali e delle transazioni transfrontaliere in generale. Per testare questa proposta, una nuova blockchain nativa, il "mBridge ledger"<sup>43</sup>, è stata progettata e sviluppata da e per le banche centrali per fungere da piattaforma specializzata e flessibile per i pagamenti multivaluta transfrontalieri.

Durante la realizzazione del progetto, viene prestata particolare attenzione alla modularità, all'estensibilità e alla conformità ai requisiti politici specifici dei paesi, alle normative legali e ai requisiti di governance. L'obiettivo finale è che mBridge aderisca a cinque principi fondamentali del CBDC: non danneggiare, migliorare l'efficienza, migliorare la resilienza, garantire la coesistenza e l'interoperabilità con i sistemi non CBDC e migliorare l'inclusione finanziaria.

Nel corso di sei settimane, il pilota mBridge è stato testato con transazioni reali, concentrandosi su casi d'uso del commercio internazionale. Il test ha coinvolto 20 banche commerciali di Hong Kong SAR, Cina continentale, Emirati Arabi Uniti e Thailandia per condurre il regolamento in valuta estera per conto di clienti aziendali utilizzando CBDC emessi dalle rispettive banche centrali di mBridge, ovvero la banca centrale di Hong Kong, la banca centrale thailandese, la banca centrale cinese e la banca centrale degli Emirati Arabi Uniti. Durante il periodo pilota sono stati spesi oltre 12 milioni di dollari sulla piattaforma, consentendo oltre 160 pagamenti per un totale di oltre 22 milioni di dollari.

I partecipanti delle banche commerciali di tutte le giurisdizioni hanno fornito un feedback molto positivo sulla piattaforma mBridge. La maggior parte degli intervistati ha trovato la piattaforma intuitiva, facile da usare e utile per capire come integrare la piattaforma CBDC nei propri flussi di lavoro e tutti hanno espresso interesse a partecipare a futuri progetti pilota. Hanno sostenuto i vantaggi in termini di velocità, riduzione degli intermediari, trasparenza, costi, disponibilità e mitigazione del rischio della migrazione dall'attuale sistema di pagamento transfrontaliero alla piattaforma mBridge,

---

<sup>43</sup> Project mbridge: Connecting economies through CBDC. The Bank for International Settlements. (2022, October 26). <https://www.bis.org/publ/othp59.htm>

nonché i vantaggi della piattaforma di nuova concezione. potenziale. Il sistema è pronto per la produzione di massa.

Le conoscenze acquisite dal progetto pilota hanno fornito una preziosa base di conoscenze per lo sviluppo futuro della piattaforma mBridge. I piani futuri includono il miglioramento delle funzionalità esistenti e l'aggiunta di nuove funzionalità alla piattaforma, come gli strumenti di gestione della liquidità, l'interoperabilità con i sistemi domestici e le funzionalità di reporting delle transazioni, passando a un Minimum Viable Product (MVP).

### **5.3. Progetto della Banca Centrale Europea di emettere il Digital Euro**

L'euro digitale è un progetto di valuta digitale della Banca centrale europea (BCE) che mira a modernizzare i pagamenti in Europa fornendo un'alternativa elettronica al contante priva di rischi e ampiamente accettata. Il progetto di valuta digitale della BCE è stato lanciato nel luglio 2021<sup>44</sup>. L'euro digitale è ancora in fase di sviluppo e la Banca centrale europea (BCE) dovrebbe annunciare il passaggio alla fase di attuazione nell'ottobre 2023. Verrà quindi pianificato un programma pilota e la BCE prenderà una decisione finale sull'introduzione dell'euro digitale nel 2026 o 2027. Quest'estate, la Commissione Europea prevede di presentare proposte legislative che delinearanno alcune delle caratteristiche chiave della valuta. Questo sarà un passaggio importante verso il raggiungimento dell'obiettivo di lanciare un euro digitale.

La Banca Centrale Europea (BCE) ha delineato alcuni obiettivi specifici<sup>45</sup> nel design dell'euro digitale, basati sui report e gli annunci ufficiali emersi fino ad ora. Innanzitutto, è fondamentale comprendere che la BCE non intende sostituire il contante con l'euro digitale, ma piuttosto fornire un complemento alla moneta fisica. Questo suggerisce una visione equilibrata, che considera sia

---

<sup>44</sup> Korschinowski, S., & Huang, A. (2022). Central Bank digital currencies are in the spotlight. KPMG. <https://kpmg.com/xx/en/home/insights/2022/04/central-bank-digital-currencies-are-in-the-spotlight.html>

<sup>45</sup> Faunce, L., Arnold, M., & Fleming, S. (2023, May 16). The digital euro: A solution seeking a problem?. Financial Times. <https://www.ft.com/content/7c892d3b-c646-4247-9504-5f755e486101>

l'esigenza di innovazione tecnologica che la necessità di mantenere la familiarità e l'accessibilità del contante.

Un elemento chiave della strategia della BCE riguarda la gestione delle operazioni quotidiane. Sebbene la BCE stia progettando di emettere i token e costruire l'infrastruttura per l'euro digitale, prevede di delegare le operazioni quotidiane alle banche commerciali<sup>46</sup>. Questo modello di cooperazione consente di sfruttare l'esperienza e l'infrastruttura esistenti delle banche, mentre al tempo stesso si introducono nuovi elementi di digitalizzazione nel sistema.

Anche la protezione dei dati è un'area prioritaria per la BCE. In risposta alle preoccupazioni sollevate durante le consultazioni iniziali, la BCE si è impegnata a mantenere separate le identità degli utenti dai dati di pagamento, tranne quando si sospetta un'attività criminale. Questo approccio equilibrato aiuta a mantenere la fiducia del pubblico e bilanciare le esigenze di sicurezza e privacy.

Un altro aspetto importante dell'euro digitale è il modo in cui i consumatori lo acquistano. Gli utenti dovrebbero acquistare tramite banche commerciali piuttosto che direttamente dalla BCE. Questo processo semplificherà la transizione e renderà l'euro digitale complementare al sistema bancario esistente.

La BCE sta valutando la possibilità di fissare un limite di circa 3.000 euro a persona per detenere euro digitali o di imporre tassi di interesse penali sui depositi che superano una certa soglia per ridurre al minimo i rischi di rimessa durante la crisi finanziaria. Questa strategia contribuirà a mantenere la stabilità finanziaria senza ostacolare la diffusione dell'euro digitale.

Nel contesto attuale, i token digitali in euro non dovrebbero fornire reddito da interessi. Questi possono essere archiviati in un'applicazione separata fornita dalla banca dell'utente, rendendoli quasi

---

<sup>46</sup> A digital euro: what, why, when? (part 1). (2022). European Central Bank. Retrieved May 21, 2023, from [https://www.ecb.europa.eu/press/tvservices/podcast/html/ecb.pod221015\\_episode41.en.html](https://www.ecb.europa.eu/press/tvservices/podcast/html/ecb.pod221015_episode41.en.html).

indistinguibili dai normali depositi bancari. Inoltre, la BCE ha assicurato che i pagamenti di base con l'euro digitale saranno gratuiti.

Infine, la BCE sta lavorando a un'applicazione che garantirà un uso uniforme dell'euro digitale in tutta l'Eurozona. Ciò dimostra l'impegno della BCE a costruire un sistema di pagamento digitale che non sia solo sicuro e privato, ma anche coerente e accessibile in tutti i paesi della zona euro.

La privacy costituisce una delle principali preoccupazioni legate all'introduzione dell'euro digitale<sup>47</sup>. L'interrogativo riguarda la capacità di mantenere la riservatezza delle transazioni in un sistema completamente digitalizzato. Nonostante le assicurazioni della BCE secondo cui la protezione dei dati sarà un elemento chiave del progetto dell'euro digitale, permangono grandi preoccupazioni sul fatto che le transazioni digitali possano essere facilmente tracciate o monitorate.

Un altro tema critico è l'accessibilità. L'introduzione di una moneta digitale potrebbe inevitabilmente escludere coloro che non hanno accesso a tecnologie di base come computer o smartphone, generando un potenziale rischio di esclusione economica per alcuni segmenti della popolazione.

Ultimo ma non meno importante, i problemi di sicurezza sono molto importanti. A complicare ulteriormente il dibattito sull'euro digitale è il timore che i risparmi digitali possano essere rubati dagli hacker o persi a causa di errori tecnici.

Infine, ci sono preoccupazioni per un possibile intervento del governo. Un sistema di valuta completamente digitale darebbe ai governi un maggiore controllo sui fondi dei loro cittadini, consentendo potenzialmente il congelamento dei conti, sollevando una certa quantità di sospetti e resistenze. Una solida prova di queste preoccupazioni è stata vista di recente ad Amsterdam, dove si è tenuta una manifestazione pubblica in risposta all'annuncio del lancio dell'euro digitale. Questi

---

<sup>47</sup> A digital euro: what, why, when? (part 2). (2022b). European Central Bank. Retrieved May 21, 2023, from [https://www.ecb.europa.eu/press/tvservices/podcast/html/ecb.pod221019\\_episode42.en.html](https://www.ecb.europa.eu/press/tvservices/podcast/html/ecb.pod221019_episode42.en.html).

eventi hanno evidenziato l'importanza di affrontare adeguatamente tali preoccupazioni durante il processo di lancio dell'euro digitale e garantire l'accettazione da parte del pubblico e il successivo lancio della nuova valuta.

## 6. CONCLUSIONI

Nell'ambito di questa ricerca, è stato esplorato il fenomeno emergente e attuale delle Central Bank Digital Currencies (CBDC) e il loro possibile impatto sul sistema monetario e finanziario globale. La rivoluzione digitale sta cambiando i sistemi e sta spingendo i politici e le banche centrali a pensare al futuro del denaro. In questo studio, sono stati esaminati i punti di forza e di debolezza dei diversi modelli di design delle CBDC per capire se e come tali strumenti potessero essere una soluzione a queste sfide.

Questo studio accademico evidenzia il fatto che il sistema monetario odierno, caratterizzato dalla coesistenza di moneta pubblica e privata, sta attraversando un processo di trasformazione. Il calo dell'uso delle banconote e l'aumento dei pagamenti digitali stanno cambiando il modo in cui intendiamo il denaro. Nonostante le sfide significative, la crescente adozione di criptovalute e stablecoin dimostra il potenziale interesse nei mezzi di scambio digitale. Inoltre, l'ingresso di grandi aziende tecnologiche extraeuropee nello spazio dei pagamenti ha sollevato preoccupazioni per le istituzioni europee in termini di autonomia strategica. Tuttavia, mentre le criptovalute hanno dimostrato il potenziale della tecnologia blockchain, hanno anche esposto molti problemi come la volatilità del valore, la mancanza di regolamentazione e le vulnerabilità della sicurezza.

In questo contesto di turbolenze, questo studio si concentra sull'emergere delle CBDC come potenziale strumento per tutelare la fiducia nel denaro e mitigare i rischi associati all'emergente economia digitale. Tuttavia, l'adozione delle CBDC comporta molte sfide che richiedono un'attenta considerazione e ricerca. Un'analisi di vari modelli di progettazione CBDC ha dimostrato che non esiste un approccio unico per tutti e ogni modello ha i suoi punti di forza e di debolezza.

L'impatto della CBDC sull'intermediazione finanziaria è significativo. In particolare, l'introduzione di CBDC fruttifere potrebbe fornire un'alternativa competitiva ai depositi bancari, con potenziali implicazioni per la stabilità del sistema bancario. Il delicato equilibrio tra il ruolo delle banche come

intermediari finanziari e la potenziale minaccia rappresentata dalle CBDC dovrà essere attentamente considerato dalle autorità finanziarie data la potenziale introduzione di questo strumento.

Uno dei temi più complessi analizzati in questo studio riguarda la privacy degli utenti e la prevenzione del riciclaggio di denaro. La progettazione di una CBDC richiede un equilibrio tra la protezione della privacy individuale e la necessità di monitorare le transazioni per prevenire attività illecite. Questo equilibrio può essere raggiunto attraverso l'uso di identità digitali o token anonimi, ma la soluzione migliore dipenderà dalle esigenze e dalle circostanze specifiche di ciascuna economia.

La trasmissione della politica monetaria è un altro aspetto importante analizzato in questo studio. L'introduzione di una CBDC potrebbe influenzare il canale di trasmissione della politica monetaria e il sistema bancario, il che potrebbe influire sulla stabilità della valuta. Allo stesso tempo, una CBDC remunerata potrebbe fornire un nuovo strumento per attuare una politica monetaria espansiva, facilitando la gestione del zero lower bound ed evitando trappole di liquidità. Lo studio ha anche analizzato che mentre i CBDC all'ingrosso hanno il potenziale per migliorare l'efficienza dei pagamenti transfrontalieri, presentano sfide nell'implementazione. Gli esempi del progetto mBridge e dell'euro digitale della Banca centrale europea dimostrano l'interesse istituzionale per il settore CBDC e la volontà di guidare l'innovazione finanziaria.

Nel corso di questa tesi, le CBDC emergono come una possibile soluzione alle distuptions nel sistema monetario causate dalla digitalizzazione. Questo studio ha tentato di illuminare diversi aspetti di questa complessa questione. Tuttavia, non è stato possibile formulare un design definitivo o linee guida universali per l'implementazione ottimale delle CBDC. La ragione risiede nella complessità e nella varietà delle opzioni di design, nonché le esigenze e le caratteristiche eterogenee del sistema monetario globale, che rendono difficile trovare una soluzione univoca. Per comprendere a fondo le implicazioni di questa innovazione, è quindi necessario approfondire questo argomento, come

effettuato in questa tesi. Ciò garantirà una transizione equa, sicura e vantaggiosa alla valuta digitale per tutti.

Il futuro del denaro sarà senza dubbio influenzato da nuovi strumenti digitali come CBDC, ma ulteriori ricerche e sperimentazioni sono essenziali per realizzare quel futuro. Tali sforzi dovrebbero consentire lo sviluppo e la diffusione di strumenti che proteggano le banche centrali dai pericoli dell'innovazione mantenendo il sistema monetario al passo con i tempi. Tali strumenti dovrebbero portare vantaggi significativi al pubblico, ridurre al minimo l'impatto sul settore finanziario e garantire l'accessibilità, la praticità e la protezione dai potenziali pericoli delle valute digitali. Lo scopo principale di questa tesi è quello di contribuire alla ricerca e allo sviluppo di strumenti che incarnano queste caratteristiche.

## Bibliografia

- Agbo, C. C., Mahmoud, Q. H., & Eklund, J. M. (2019). Blockchain technology in healthcare: a systematic review. In *Healthcare* (Vol. 7, No. 2, p. 56). MDPI.
- Ahnert, T., Assenmacher, K., Hoffmann, P., Leonello, A., Monnet, C., & Porcellacchia, D. (2022, August). The economics of Central Bank Digital Currencies. Eurosystem.
- Andolfatto, D. (2021). Assessing the impact of central bank digital currency on private banks. *The Economic Journal*, 131(634), 525-540.
- Athanassiou, P. (2020). Wholesale central bank digital currencies: an overview of recent central bank initiatives and lessons learned. In European Central Bank. European System of Central Banks Legal Conference (pp. 191-216).
- Auer, R., & Böhme, R. (2020). The technology of retail central bank digital currency. *BIS Quarterly Review*, March.
- Auer, R., & Böhme, R. (2021). Central bank digital currency: the quest for minimally invasive technology (No. 948). Bank for International Settlements.
- Banca dei Regolamenti Internazionali. (2022). Relazione Annuale 2022. Recuperato da <https://www.bis.org/publ/arpdf/ar2022e.pdf>
- Bellini, M., Portale, V. (2019). La blockchain per le Imprese: Come prepararsi alla nuova "internet del valore. *Tecniche nuove*.
- Binder, J. H. (2016). The international monetary system in the digital age. Retrieved from <https://edoc.unibas.ch/52097/>
- BIS (2021). Chapter III. CBDCs: an opportunity for the monetary system. In *BIS Annual Economic Report 2021*.
- BIS (2018). Payments are a-changin' but cash still rules. *BIS Quarterly Review*, March 2018.
- BIS Papers No. 125 - Kosse, A. and I. Mattei (2022). Gaining momentum – Results of the 2021 BIS survey on central bank digital currencies.
- Bordo, M. D., & Vegh, C. A. (2018). Virtual currencies and central banks monetary policy: challenges ahead. *Società Italiana di Politica dei Trasporti*. Retrieved from <https://www.sipotra.it/old/wp-content/uploads/2018/07/Virtual-currencies-and-central-banks-monetary-policy-challenges-ahead.pdf>
- Bordo, M. D., & Levin, A. T. (2019). Digital Cash: Principles & Practical Steps (No. w26300). National Bureau of Economic Research. Retrieved from [https://www.nber.org/system/files/working\\_papers/w26300/w26300.pdf](https://www.nber.org/system/files/working_papers/w26300/w26300.pdf)
- Brunnermeier, M. K., James, H., & Landau, J. P. (2019). The digitalization of money (No. w26300). National Bureau of Economic Research.

Cambridge Centre for Alternative Finance: <https://ccaf.io/cbnsi/cbeci>

Carstens, A. (2019). The future of money and the payment system: what role for central banks? Banca dei Regolamenti Internazionali. Retrieved from <https://www.bis.org/speeches/sp191205.pdf>

Committee on Payments and Market Infrastructures and Markets Committee. (2020). Central bank digital currencies: foundational principles and core features. Bank for International Settlements.

Committee on Payments and Market Infrastructures. (2018). Central Bank Digital Currencies - Bank for International Settlements. Bank for International Settlements. <https://www.bis.org/cpmi/publ/d174.pdf>

Croman, K., Decker, C., Eyal, I., Gencer, A. E., Juels, A., Kosba, A., ... & Wattenhofer, R. (2016). On Scaling Decentralized Blockchains: (A Position Paper). In Financial Cryptography and Data Security: FC 2016 International Workshops, BITCOIN, VOTING, and WAHC, Christ Church, Barbados, February 26, 2016, Revised Selected Papers 20 (pp. 106-125). Springer Berlin Heidelberg.

Cumming, D. J., Johan, S., & Pant, A. (2019). Regulation of the crypto-economy: Managing risks, challenges, and regulatory uncertainty. *Journal of Risk and Financial Management*, 12(3), 126.

Ding G, Chong G, Kuo Chuen D L and Cheng TL (2017): "From Ant Financial to Alibaba's Rural Taobao Strategy – How Fintech Is Transforming Social Inclusion"

ECB Internal Crypto-Assets Task Force (ICA-TF) (2020) : Stablecoins: Implications for monetary policy, financial stability, market infrastructure and payments, and banking supervision in the euro area, ECB Occasional Paper, No. 247, ISBN 978-92-899-4253-9, European Central Bank (ECB), Frankfurt a. M., <https://doi.org/10.2866/822388>

European Central Bank. (2021). Money and private currencies: reflections on Libra. ECB Working Paper Series No. 2713.

European Central Bank. (2022). Annual Report on the Eurosystem's Foreign Currency Reserves. Retrieved from [https://www.politico.eu/wp-content/uploads/2022/06/17/ar2022e3\\_emb.pdf](https://www.politico.eu/wp-content/uploads/2022/06/17/ar2022e3_emb.pdf)

European Securities and Markets Authority. (2019). Advice: Initial Coin Offerings and Crypto-Assets. Retrieved from [https://www.esma.europa.eu/sites/default/files/library/esma50-157-1391\\_crypto\\_advice.pdf](https://www.esma.europa.eu/sites/default/files/library/esma50-157-1391_crypto_advice.pdf)

Foti, L. (2017). Capire Blockchain: La Guida in Italiano per Comprendere la Tecnologia Dietro Bitcoin e Molte Altre Applicazioni Che Rivoluzionerà il Futuro Di Internet.

Georgieva, K. (2022). The Future of Money: Gearing up for Central Bank Digital Currency. IMF. February 9, 2022.

Kahn, C. M., Rivadeneyra, F., & Wong, T. N. (2019). Should the central bank issue e-money?. *Money*, 01-18.

- Kethineni, S., & Cao, Y. (2020). The rise in popularity of cryptocurrency and associated criminal activity. *International Criminal Justice Review*, 30(3), 325-344.
- Khiaonarong, M. T., & Humphrey, D. (2020). Cash use across countries and the demand for central bank digital currency. *International Monetary Fund*.
- Korschinowski, S., & Huang, A. (2022). Central Bank digital currencies are in the spotlight. KPMG. <https://kpmg.com/xx/en/home/insights/2022/04/central-bank-digital-currencies-are-in-the-spotlight.html>
- Kosse, A. and I. Mattei (2022). Gaining momentum – Results of the 2021 BIS survey on central bank digital currencies. *BIS Papers No. 125*.
- Lagarde, C., & Panetta, F. (2022, July 13). Key objectives of the digital euro. *European Central Bank*. Retrieved January 4, 2023, from <https://www.ecb.europa.eu/press/blog/date/2022/html/ecb.blog220713~34e21c3240.en.html>
- Lee, A., Malone, B., & Wong, P. (2020). Tokens and accounts in the context of digital currencies.
- Lorini, R., Monaco, M., Coscia, E., & Di Stefano, D. (2020). Central Bank Digital Currency - PWC. PWC. Retrieved January 4, 2023, from <https://www.pwc.com/it/it/publications/assets/docs/central-bank-digital-currency.pdf>
- Mancini-Griffoli, T., Peria, M. S. M., Agur, I., Ari, A., Kiff, J., Popescu, A., & Rochon, C. (2018). Casting light on central bank digital currency. *IMF staff discussion note*, 8(18), 1-39.
- Masciandaro, D. (2020). The Future of Money: How Central Bank Digital Currencies will Change the Monetary Landscape. In D. Masciandaro, M. Nieto, & L. Zicchino (Eds.), *Central Bank Digital Currencies: Design Principles and Balance Sheet Implications* (pp. 9-42). *SUERF*. Retrieved from <https://iris.unibocconi.it/bitstream/11565/4014058/1/Masciandaro%20SUERF%20book%202B%20SUERF%20book%20chapter.pdf>
- McLeay, M., Radia, A., & Thomas, R. (2014). Money creation in the modern economy. *Bank of England Quarterly Bulletin*, Q1: 14-27. Retrieved from <https://www.bankofengland.co.uk/quarterly-bulletin/2014/q1/money-creation-in-the-modern-economy>
- Mehrling, P. (2013). The inherent hierarchy of money. In G. A. Epstein (Ed.), *Banking, Monetary Policy and the Political Economy of Financial Regulation: Essays in the Tradition of Jane D'Arista* (pp. 365-378). *Routledge*. <https://www.taylorfrancis.com/chapters/edit/10.4324/9780203109502-34/inherent-hierarchy-money-perry-mehrling>
- Mersch, Y. (2017). Digital base money: an assessment from the ECB's perspective. In *BIS Central Bankers' Speeches*. *Bank for International Settlements*. Retrieved from <https://www.bis.org/publ/othp33.pdf>
- Mishkin, F. (2021). *Economics of money, banking and financial markets, the, Global Edition*. *Pearson Education Limited*.

- Minwalla, C., Miedema, J., Hernandez, S., & Sutton-Lalani, A. (2023). A central bank digital currency for offline payments (No. 2023-2). Bank of Canada.
- Monrat, A. A., Schelén, O., & Andersson, K. (2019). A survey of blockchain from the perspectives of applications, challenges, and opportunities. *IEEE Access*, 7, 117134-117151.
- Nakaso, H. (2017). The future of central bank payment systems. In *BIS Central Bankers' Speeches*. Bank for International Settlements. Retrieved from <https://www.bis.org/review/r171031c.pdf>
- Prasad, E. (2019). Central banking in the digital age: Stock-taking and preliminary thoughts. Retrieved from <https://deliverypdf.ssrn.com/delivery.php?ID=454026098004123080023099108093011093000085002012023032095093066109069087095002114006057018122039107109012089111125024027067074025094036037013095096065110072109024029024044005069013068116123084123029082117098004105027004020004024118122127127003084084026&EXT=pdf&INDEX=TRUE>
- The Federal Reserve Board. (2022). *Money and Payments: The U.S. Dollar in the Age of Digital Transformation*. Retrieved from <https://www.federalreserve.gov/publications/files/money-and-payments-20220120.pdf>
- Wang, Y., Lucey, B. M., & Vigne, S. (2022). Bubbles all the way down? Detecting and date-stamping bubble behaviour in DeFi and NFT markets. *Detecting and date-stamping bubble behaviour in DeFi and NFT markets* (February 18, 2022).
- YouTube. (2022). Project mBridge. YouTube. Retrieved May 21, 2023, from [https://www.youtube.com/watch?v=58\\_IJ-9oblC](https://www.youtube.com/watch?v=58_IJ-9oblC).
- Project mbridge: Connecting economies through CBDC. The Bank for International Settlements. (2022, October 26). <https://www.bis.org/publ/othp59.html>