



Dipartimento
di Impresa e Management

Cattedra di Economia dei Mercati e degli Intermediari Finanziari

Central Bank Digital Currency e Yuan digitale

RELATORE

Prof. Francesco Cerri

CANDIDATO

Jiajun Zhao

Matricola 263901

Anno Accademico 2021/2022

Sommario

Introduzione	3
1 Denaro	6
1.1 Le fasi dell'evoluzione.....	6
1.2 Funzioni del denaro	9
1.3 Tipologie di denaro	10
2 Central Bank Digital Currency	11
2.1 Introduzione alle CBDC	11
2.2 Blockchain	11
2.3 Bitcoin.....	14
2.4 Stablecoin	16
2.5 Cos'è una CBDC e motivazioni della sua emissione	19
2.6 Come la CBDC può adempiere al ruolo della moneta	23
2.7 Tipi di Struttura.....	26
3 Yuan Digitale.....	29
3.1 Primi passi	29
3.2 Panoramica attuale.....	30
3.3 Struttura	33
3.4 Anonimato controllabile	36
3.5 Implicazioni per la politica monetaria e finanziaria	37
Conclusioni	40
Indice delle figure	43
Bibliografia	44

Introduzione

Sin dagli esordi della civiltà, la concezione umana sul valore ha continuato ad evolversi in una forma sempre più astratta e meno tangibile. Iniziando dal baratto e dalle monete d'argento le quali basavano il proprio valore sull'oggetto stesso, siamo passati ad un mondo *cashless* dove le transazioni sono regolate su grandi distanze, in tempo reale e pressoché all'istante.

In questo elaborato verranno esaminate le CBDC, acronimo di *Central Bank Digital Currency*, ovvero moneta fiat in forma digitale, un concetto nato successivamente all'introduzione del Bitcoin e della tecnologia *blockchain*.

Attraverso un primo sguardo verso le CBDC, potrebbe venire da chiedersi se questo nuovo tipo di moneta fiat sia necessaria o se siano presenti effettivamente delle differenze dalla moneta attualmente in circolazione.

L'elaborato si pone l'obiettivo di dimostrare che le CBDC non sono una semplice valuta fiat in forma digitale simile ai depositi in conto corrente, ma molto di più in quanto possono causare cambiamenti radicali nel sistema finanziario influenzando anche l'efficacia delle politiche monetarie delle banche centrali in base a come queste vengono progettate. Possono infatti generare dati significativi relativi al loro utilizzo ed essere poi utilizzati dai governi e dalle banche centrali per attuare determinate strategie volte al miglioramento dell'economia in generale.

Innanzitutto, possiamo tener presente che in seguito agli ultimi sviluppi nello scenario dei pagamenti *retail*, il declino in alcuni paesi dell'uso del contante e l'annuncio da parte di Facebook della sua moneta digitale Libra nel 2019, molti paesi sono stati portati a considerare l'emissione di una CBDC.

Anche se le CBDC sono un concetto abbastanza recente, le fasi di sperimentazione e di studio sono state già avviate, generando un coinvolgimento da parte delle banche centrali nel capire come la tecnologia *blockchain* possa supportarli nella creazione di questa nuova forma di moneta.

La pandemia COVID-19 ha rivelato inoltre alcune debolezze nell'attuale sistema di pagamento *retail*. Un esempio recente è il caso dei 1.4 miliardi di dollari di fondi che la tesoreria americana ha pagato in forma di assegno di sussidio per la pandemia a circa un milione di individui deceduti.

Inoltre, una quota significativa di famiglie vulnerabili senza conto corrente non ha potuto incassare i loro assegni di sussidio per mesi. Queste inefficienze hanno contribuito a spingere gli Stati Uniti a valutare strumenti digitali che possano aiutare il governo a distribuire sussidi in caso di crisi economiche come questa.

Esaminando quindi le possibili motivazioni dietro a questo interesse da parte di vari paesi verso le

Central Bank Digital Currency, ne verranno studiate il funzionamento, le differenti strutture, i rischi e i benefici possibili connessi alla loro implementazione, ovvero il loro impatto sul sistema finanziario.

Un'analisi più approfondita verrà rivolta verso l'e-CNY, la CBDC emessa dalla banca centrale della Repubblica Popolare Cinese. Si è deciso di scegliere lo studio dell'e-Yuan perché fra tutti i progetti di *fiat* digitale rappresenta attualmente quello più avanzato. Secondo una ricerca effettuata dalla Banca dei Regolamenti Internazionali (BIS 2020)¹, la Cina è infatti il primo paese economicamente rilevante ad aver mosso i primi passi verso una CBDC mediante misure reali e d'impatto.

Quindi, a causa dell'attualità di questo tema, della potenziale portata degli effetti che può avere sui vari aspetti della società (non solo finanziari), dell'impatto che un Paese in grado di emettere una CBDC con successo possa avere sugli altri Stati, si è voluto intraprendere lo studio delle *central bank digital currency*.

¹ La Banca dei Regolamenti Internazionali, in inglese: Bank for International Settlements (BIS), è un'organizzazione internazionale avente sede sociale a Basilea, in Svizzera. L'obiettivo della banca è di supportare le banche centrali nel perseguimento della stabilità finanziaria e monetaria attraverso la cooperazione internazionale, fungendo da "banca" delle banche centrali.

Capitolo 1

Denaro

"Man is the only animal that makes bargains; no dog exchanges bones with another"

(Adam Smith, The Wealth of Nations)

Il denaro è una delle cose che riesce a esprimere pienamente la specie umana: nessun'altra specie scambia il proprio tempo per delle monete o possiede avanzati sistemi creditizi.

Viene dedicato un breve capitolo alla storia del denaro e di come si è evoluta nel corso del tempo perché in questo caso specifico, analizzarne la storia è utile alla comprensione delle varie dinamiche che hanno portato l'umanità a ricercare l'innovazione negli strumenti di scambio.

1.1 Le fasi dell'evoluzione

Nel corso del tempo le forme di pagamento si sono evolute insieme alle civiltà, spesso in relazione all'emergere di nuove necessità non soddisfabili dalla forma di pagamento precedente.

Secondo gli economisti, il baratto fu la ragione principale per cui fu creata la moneta. Nel sistema del baratto, beni e servizi venivano scambiati direttamente con altri beni e servizi senza l'utilizzo di un mezzo di scambio come la moneta. Affinché lo scambio potesse avvenire, le parti coinvolte non solo dovevano trovare una controparte in possesso del bene desiderato, ma anche che quest'ultimo fosse disposto a scambiarlo per il proprio bene offerto. Anche se inizialmente i beni venivano scambiati mediante baratto, presto le limitazioni di questo sistema diventarono evidenti e ci fu bisogno di un metodo alternativo più conveniente (Smith, 1982).

Ad esempio, se una persona che possiede una grande quantità di legname si ammala ed ha bisogno di medicinali, dovrà trovare un'altra persona con l'abilità di curarlo e con il bisogno di legname.

Per facilitare gli scambi nel caso di situazioni complicate come nell'esempio, le persone hanno cominciato ad accumulare alcuni beni in particolare, come il sale o il metallo, pensando che nessuno gli avrebbe rifiutati: Smith considerava questa pratica l'origine della moneta.

Effettivamente questa sembra essere la ragione più plausibile di come si originarono le prime forme di moneta di scambio.

Moneta merce e moneta rappresentativa

Economisti e antropologi sono entrambi d'accordo sul fatto che la prima forma di moneta fu la moneta merce. Il valore di questo tipo di moneta era strettamente collegato alla materia prima con cui veniva realizzata, indipendentemente dal suo utilizzo come strumento di pagamento.

Inizialmente, dopo la domesticazione degli animali e la coltivazione della terra intorno al 9000 a.C. il bestiame e i raccolti venivano usati come denaro, poi vennero utilizzati prodotti come il sale, conchiglie, semi di cacao.

Intorno al 3300 a.C., fin dagli inizi dell'Età del bronzo, i metalli preziosi come il rame, l'oro e l'argento diventarono le principali forme di denaro.

L'invenzione della moneta merce rappresentò di fatto un passo avanti verso la successiva fase della civiltà, in quanto ha rimosso la necessità di trovare un accoppiamento di beni tipico del baratto diretto.

Nonostante ciò, la moneta merce rimaneva comunque inconveniente per via delle problematiche legate al suo trasporto o alla sua custodia. Pertanto, si dovette cercare un metodo alternativo che potesse mantenere i vantaggi della moneta merce, ma che allo stesso tempo fosse più conveniente da trasportare. Questa nuova forma di denaro fu la moneta rappresentativa.

La moneta rappresentativa viene infatti definita come un mezzo di scambio che rappresenta qualcosa di valore, ma che di per sé ha poco o nessun valore intrinseco.

Il Siclo, che era in uso nel Medio Oriente, diventò talmente comune nelle prime civiltà che si possono trovare riferimenti nel libro della Genesi².

Moneta metallica

Aliatte di Lidia³ è considerato l'iniziatore della coniazione che creò una manodopera abile nella metallurgia e facendo circolare monete di elettro durante il suo regno (Ramage, 2000).

Fu però il figlio di Aliatte, dopo divenuto re in seguito alla morte del padre, a introdurre il primo sistema bimetallico, ovvero le prime vere monete d'oro standardizzate per facilitare la loro circolazione. Questo perché l'elettro che si trova in natura contiene una percentuale d'oro e d'argento in proporzioni non fisse, rendendo di fatto il sistema imperfetto.

Moneta cartacea e banconote

Lo sviluppo delle banconote ebbe origine in Cina durante la dinastia Tang nel settimo secolo.

Prima dell'uso della carta moneta, i Cinesi usavano delle monete circolari con al centro un foro

² Genesi, capitolo 23, verso 15-16.

³ Aliatte era il quarto re della dinastia Mermnadi in Lidia, un regno dell'età del ferro dell'Asia Minore occidentale. Regnò dal 618-561 a.C.

rettangolare che consentiva a più monete di essere legate tra loro con una corda.

Nonostante ciò, i mercanti in Cina si accorsero che le monete così legate erano troppo pesanti per poter essere trasportate facilmente, perciò trovarono una soluzione alternativa lasciando le monete in custodia da una persona fidata, la quale poi consegnava ai mercanti un pezzo di carta che registrava quanti soldi avevano conservato presso quella persona. Colui che deteneva questo foglio di carta poteva poi recuperare le monete da quella persona.

Così durante la dinastia Song⁴, a causa della carenza di rame (utilizzata per coniare le monete), venne emessa la prima banconota.

Gold Standard

Con il sistema del Gold Standard, la moneta cartacea poteva essere convertita in oro da chiunque lo possedesse sulla base di un rapporto di cambio fisso, attingendo dalle riserve d'oro dello Stato.

In questo modo non era più possibile emettere nuova moneta se questa non veniva adeguatamente coperta da riserve auree.

La crescita dell'economia venne così limitata dalla disponibilità di risorse auree ed il sistema del Gold Standard entrò in crisi agli inizi del XX secolo, mostrando tutti i suoi limiti durante la Prima Guerra Mondiale.

In seguito alle due guerre mondiali, nel 1944 gli accordi di Bretton Woods fissarono le regole riguardanti le relazioni commerciali e finanziarie internazionali tra le maggiori potenze alleate. Questo sistema si basava su uno schema di cambi fissi tra valute, tutte agganciate al dollaro statunitense, il quale era l'unica moneta garantita da contenuto aureo.

Il sistema di Bretton Woods crollò in seguito ad una serie di misure economiche intraprese dal presidente degli USA Richard Nixon del 1971, la più importante delle quali fu la cancellazione unilaterale della convertibilità del dollaro americano in oro. Anche se Nixon aveva dichiarato di voler ripristinare la convertibilità del dollaro in seguito a delle riforme al sistema di Bretton Woods, i tentativi fallirono e nel 1973 il sistema venne rimpiazzato da quello attuale, che consiste in un tasso di cambio fluttuante. Questo segnò l'inizio delle moderne valute fiat, non coperte da alcuna commodity.

⁴ La dinastia Song regnò sulla Cina dal 960 al 1279.

1.2 Funzioni del denaro

Qualunque cosa può essere definita come denaro se può essere accettata nei pagamenti di beni e servizi con tre funzioni chiave (Mishkin, 2013):

Mezzo di scambio: viene ampiamente accettato e consente al possessore di scambiarlo per beni e servizi. Il venditore deve per forza accettare lo strumento come modalità di pagamento nella convinzione che possa utilizzarlo a sua volta come metodo di pagamento per altre transazioni. Viene inoltre utilizzato per saldare i debiti. Proprio per questo, il denaro funziona da strumento intermedio ed evita le limitazioni del baratto, nella quale c'è la necessità di avere la combinazione giusta di beni e servizi con quella della controparte.

Unità di conto: facilita le decisioni economiche e finanziarie, consente di misurare il valore di un oggetto e consente di confrontare le cose tra di loro come ad esempio beni, servizi, debiti, lavoro, entrate e spese. L'incarico della maggior parte delle banche centrali è infatti quello di assicurare un'unità di conto stabile mediante le politiche monetarie.

Riserva di valore: può essere conservata, prelevata e scambiata in un secondo momento. Questo deve preservare il potere di acquisto nel corso del tempo, se fosse suscettibile al deprezzamento o dovesse fallire nel compito di mantenere il suo valore, non verrebbe considerata come denaro solido.

Tuttavia, al fine di svolgere queste funzioni, è necessario che il denaro abbia anche alcune specifiche proprietà esaminate rapidamente di seguito:

- *Fungibilità*: è probabilmente la proprietà più importante del denaro. Questa proprietà implica che le unità devono essere intercambiabili.
- *Durabilità*: che può essere utilizzato per più volte
- *Trasferibilità*: consente di essere trasferito da un posto ad un altro e da persona a persona
- *Riconoscibilità*: il valore del denaro deve poter essere identificato facilmente; quando usato come mezzo di scambio, le controparti devono poter riconoscere il valore senza ambiguità.
- *Divisibilità*: deve poter essere diviso in unità più piccole, consentendo quindi di essere scambiato con precisione
- *Stabilità*: il valore del denaro deve essere stabile. Nel caso in cui rimanga altamente volatile, diventa molto difficile decidere a quale prezzo comprare o vendere beni e servizi

1.3 Tipologie di denaro

Nel sistema attuale, troviamo tre tipi di denaro: contante fisico, denaro presente nei conti bancari e le riserve della banca centrale.

Denaro contante: ci riferiamo a tutto il denaro fisico in circolazione nell'economia, come le banconote e le monete metalliche. Questo denaro è accessibile a tutti e non richiede una terza parte per registrare il trasferimento o verificare l'autenticità della banconota o della moneta. Di conseguenza, effettuare una transazione in contanti è generalmente immediato e non genera costi di transazione, tuttavia non è conveniente per quelle transazioni di grandi dimensioni per via delle caratteristiche stesse del contante.

Il contante viene stampato, coniato ed erogato dalla banca centrale, la quale comporta dei costi di produzione, di conservazione e trasporto del contante fisico ma anche altri costi come la sostituzione di quelle vecchie.

Depositi bancari: il denaro presente nei depositi bancari è disponibile agli utenti con un conto bancario. Questo denaro viene erogato nell'economia quando le banche commerciali emettono un prestito.

Riserva banche centrali: questa forma di denaro viene registrata come passività nei registri della banca centrale. Questi sono accessibili solamente agli operatori che possiedono un conto con le banche centrali (quali banche commerciali e le banche centrali estere). I soggetti individuali non hanno accesso a questo denaro. Le banche commerciali possono prendere fondi a prestito dalle riserve della banca centrale, mediante offerta di collateralità sotto forma di titoli finanziari.

Le riserve delle banche centrali svolgono due funzioni: aumentano la credibilità di un istituto all'interno del sistema bancario internazionale (in Europa è presente il Sistema Europeo delle Banche Centrali), e rafforzare la stabilità della moneta.

In caso di crisi valutarie o finanziarie, infatti, le banche centrali possono intervenire nel mercato dei cambi, acquistando o vendendo valute straniere in modo da pilotarne il prezzo e, con esso, il rapporto di cambio che le lega alla valuta nazionale.

Capitolo 2

Central Bank Digital Currency

2.1 Introduzione alle CBDC

Prima di discutere delle *Central Bank Digital Currency* è necessario fare chiarezza su alcuni elementi che hanno avuto un ruolo decisivo sulla nascita di questo concetto.

Anche se le valute digitali possono sembrare concetti molto recenti, l'idea della *blockchain*, ovvero la tecnologia alla base del Bitcoin (e in generale delle criptovalute⁵), viene descritta già nel 1991, quando i ricercatori Stuart Haber e W. Scott Stornetta introducono una soluzione computazionalmente pratica per la marcatura temporale di documenti digitali, per fare in modo che non possano essere alterati.

2.2 Blockchain

La *blockchain* è un database strutturato sotto forma di catena di blocchi, ciascuno dei quali contiene una serie di informazioni. Non tutti i database però funzionano allo stesso modo: in alcuni i dati possono essere modificati da un'autorità centrale, o da chiunque abbia il permesso di farlo. Al giorno d'oggi queste operazioni sono garantite dalle banche e da altri tipi di intermediari, il cui intervento non sarebbe più necessario con l'introduzione della tecnologia *blockchain* perché gli algoritmi potrebbero consentire lo stesso livello, se non superiore, di garanzia e sicurezza, con una riduzione notevole di tempi e costi.

Infatti, nel caso della *blockchain* ci sono delle regole che definiscono il modo in cui questi dati possono essere aggiunti, inoltre le informazioni non possono essere modificate una volta che il blocco che le contiene viene aggiunto alla catena. Ogni volta che si aggiungono nuove informazioni, infatti, si crea un nuovo blocco che è costruito sul precedente e include un pezzo di informazione che lo collega ad esso, invece di modificarne uno già esistente.

⁵ Criptovaluta è l'italianizzazione del termine inglese *cryptocurrency* e si riferisce a una rappresentazione digitale di valore basata sulla crittografia.

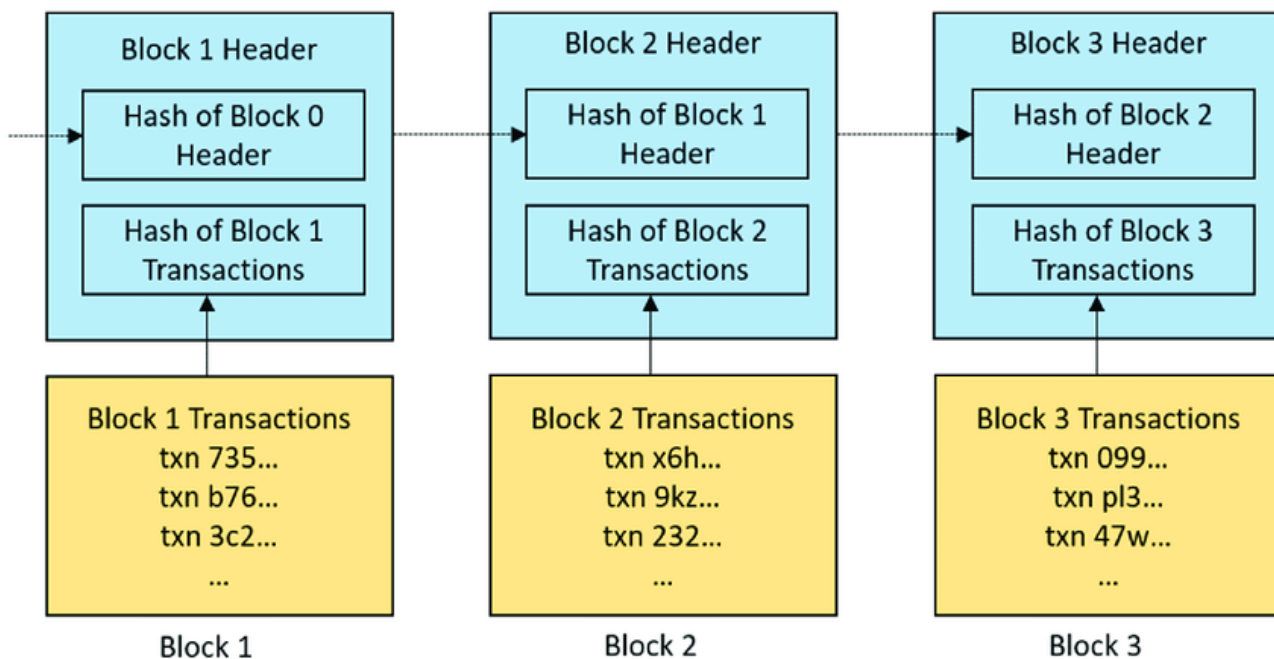


Figura 1. Esempio di blockchain

I blocchi sono collegati tra loro tramite *hashing*: questo consiste nel prendere degli input di dimensione variabili e passarli attraverso una funzione matematica (dette anche funzioni di *hash*) per produrre un output che ha sempre la stessa lunghezza⁶, questo processo di *hashing* non è reversibile.

L'implementazione dell'*hashing* è infatti utile nel prevenire transazioni fraudolente e il *double spending*⁷.

La *blockchain* è la tecnologia su cui sono basate le valute virtuali, compreso il Bitcoin.

Un concetto fondamentale della *blockchain* è la cosiddetta “distributed ledger technology”, ovvero tecnologia di registro distribuito, un database per la conservazione di dati le quali vengono replicati in più network peer to peer (P2P) e che consente a più parti di condividere il database e modificare i dati in un modo sicuro e protetto anche senza conoscere la controparte. Con questo registro condiviso, le transazioni vengono annotate una sola volta, eliminando la duplicazione dei compiti, tipica delle reti di business tradizionali. Il registro indica un mezzo per registrare i saldi di un conto

⁶ Questo potrebbe causare un problema nella quale due input producono uno stesso output, noto come *hash collision*.

⁷ Il *double spending* è il problema che potrebbe verificarsi nel momento in cui qualcuno fosse in grado di spendere più volte lo stesso importo.

o la cronologia delle transazioni, mentre il termine distribuito implica la natura decentralizzata di questo registro diffuso tra i vari nodi (o dispositivi) del network peer to peer. Nella maggior parte dei casi attuali, le transazioni elettroniche sono registrate in un registro centralizzato. Nel caso del *distributed ledger*, questo registro è distribuito tra i vari computer in diverse località del mondo, senza la necessità di un'autorità centrale di fiducia. Perciò quando avviene un aggiornamento del registro, ogni nodo crea la nuova transazione, successivamente ogni nodo vota tramite un algoritmo di consenso su quale copia sia corretta. Una volta che il consenso è stato raggiunto, tutti gli altri nodi si aggiornano con una copia del nuovo registro: per questo motivo il sistema è considerato un sistema *trustless* ed evita l'asimmetria informativa.

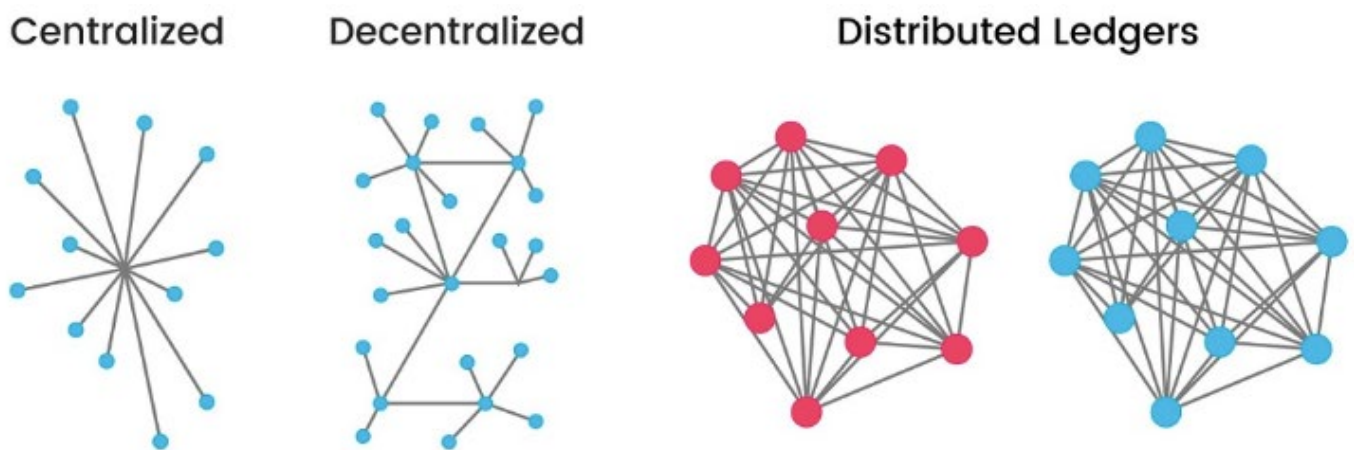


Figura 2. Differenza tra registro centralizzato, decentralizzato e distribuito. Fonte: Anastasiia Lastovetska, 2019

Come mostrato in figura, gli utenti vengono rappresentati da ciascun nodo.

Nel registro centralizzato è presente una logica di uno a molti e il tutto deve essere gestito necessariamente da un'autorità centrale, la quale gode della fiducia dei partecipanti e rappresenta il centro dell'organizzazione.

Il registro decentralizzato comprende la stessa logica di centralizzazione a livello locale con dei "satelliti" organizzati nella forma di uno a molti relazionandosi a turno nella forma che replica il modello uno a molti.

Anziché di un grande soggetto centrale, ne sono presenti vari e in questo caso la fiducia è delegata ai soggetti centrali, ma è comunque centralizzata.

La vera trasformazione è rappresentata dal registro distribuito, dove non è più necessario la presenza di un soggetto centrale ma il tutto è costruito intorno ad un concetto di fiducia tra tutti i soggetti partecipanti. Nessuno è in grado di prevalere sull'altro e il processo decisionale passa attraverso un processo di costruzione del consenso. Nel registro distribuito, i punti rossi rappresentano gli utenti anonimi e possiedono una copia del registro e partecipano indipendentemente nella conferma della transazione (come per il Bitcoin), mentre quelli in blu sono utenti non anonimi la quale necessitano del permesso per ottenere una copia del registro e partecipare così nella conferma delle transazioni.

Al giorno d'oggi, le tradizionali transazioni come l'acquisto o la vendita di azioni, vengono eseguite mediante l'ausilio dei sistemi informatici in grado di impartire l'ordine nel tempo di millisecondi, ma la loro successiva conferma può richiedere molto più tempo a causa della necessità dei soggetti intermedi di seguire ogni passo dell'iter di registrazione e aggiornamento per i soggetti coinvolti nel processo.

Con il sistema della *blockchain*, ogni modifica viene appunto replicata su tutti i nodi, aggiornando in modo permanente e automatico tutti i registri contabili coinvolti. Quindi prendendo l'esempio precedente, nel mercato azionario il precedente processo di verifica e convalida potrebbe essere completato in pochi secondi.

2.3 Bitcoin

Il Bitcoin è una valuta digitale protetta da crittografia, non soggetta al controllo di alcuna autorità centrale.

È stata creata nel 2009 con lo scopo di creare un mezzo di pagamento alternativo alle valute tradizionali.

Satoshi Nakamoto⁸ (2008) nel suo white paper *Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System*, descrive come sia possibile creare un sistema dove una valuta può essere trasferita senza che un sistema centralizzato potesse controllarlo.

Il Bitcoin nasce quindi come una valuta digitale con un sistema *peer-to-peer*⁹: è infatti in grado di funzionare senza un intermediario, basandosi su un protocollo condiviso tra tutti i partecipanti della rete.

In seguito alla sua implementazione, oggi sono presenti più di 2000 criptovalute differenti. Non è

⁸ Satoshi Nakamoto è lo pseudonimo di colui che ha inventato la criptovaluta Bitcoin.

⁹ Il *peer to peer* (P2P) è un tipo di rete nella quale ogni client si scambia informazioni in modo paritario, senza la presenza di un server centrale.

una coincidenza il fatto che Bitcoin sia stata introdotta in seguito alla crisi di Lehman Brothers. Nel codice sorgente di Bitcoin c'era infatti il seguente messaggio: *“Il cancelliere è sull'orlo del secondo salvataggio delle banche”*.

Le transazioni rappresentano una parte essenziale e indispensabile del corretto funzionamento delle criptovalute in generale.

Ma come funziona esattamente una transazione in Bitcoin?

Una transazione Bitcoin è sostanzialmente un trasferimento di Bitcoin sulla *blockchain*. In altri termini, una transazione è quando un utente dà un ammontare designato di Bitcoin che possiede ad un altro utente. In realtà queste transazioni non sono altro che dei *record* salvati all'interno della *blockchain* di Bitcoin.

Per poter inviare Bitcoin, bisogna accedere alle chiavi pubbliche e private associate ai Bitcoin che si vogliono inviare. Infatti quando diciamo che una persona “possiede” bitcoin, significa in realtà che quella determinata persona ha accesso ad una coppia di chiave comprendente:

- Una chiave pubblica (address) la quale una certa quantità di denaro è stata precedentemente inviata.
- La chiave privata (password) corrispondente che autorizza i bitcoin inviati precedentemente all'address appena descritto ad essere inviati altrove

Le chiavi pubbliche, chiamate anche bitcoin address (indirizzo bitcoin), sono una sequenza di lettere e numeri generata casualmente che ha funzione simile all'indirizzo di posta elettronica o all'username di un sito di social media.

Come suggerisce il nome, sono pubbliche, quindi è possibile condividerle con altri. Infatti, è necessario condividere il bitcoin address con gli altri quando si vuole che questi ultimi inviino bitcoin all'indirizzo specificato.

La chiave privata è un'altra sequenza di numeri e lettere, generata anch'esso in modo casuale. Tuttavia, le chiavi private, similmente alle password delle e-mail, devono essere tenute segrete.

È possibile associare gli indirizzi Bitcoin ad una cassaforte trasparente. Gli altri possono vedere cosa c'è all'interno, ma solamente quelli in possesso della chiave privata possono sbloccare la cassaforte ed accedere ai fondi all'interno.

Anche se è difficile sapere l'andamento futuro del valore di Bitcoin, possiamo affermare che la tecnologia che ha introdotto e il suo concetto di decentralizzazione ha un valore non trascurabile.

2.4 Stablecoin

L'idea delle *stablecoin* nasce inizialmente proprio da questi concetti appena descritti.

Le *stablecoin* sono criptovalute progettate per mantenere il loro prezzo ancorato al valore di un altro asset e quindi per evitare l'elevata volatilità che caratterizza il mercato delle criptovalute.

Possono seguire il valore di una valuta fiat¹⁰ (dollari, euro, etc.), oppure di asset come l'oro o il petrolio e vengono utilizzate generalmente dai trader di criptovalute che intendono mantenere i loro soldi investiti nelle *crypto exchange*¹¹ ed entrare ed uscire dai vari investimenti senza incorrere in commissioni elevate derivanti dal *cash out*.










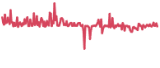






# ▲	Name	Price	1h %	24h %	7d %	Market Cap ⓘ	Volume(24h) ⓘ	Circulating Supply ⓘ	Last 7 Days
1	 Tether USDT	\$1.00	▲0.00%	▲0.01%	▲0.02%	\$66,075,412,602	\$57,839,717,948 57,823,580,794 USDT	66,056,977,708 USDT	
2	 USD Coin USDC	\$1.00	▼0.00%	▼0.00%	▲0.00%	\$54,458,609,698	\$6,625,264,509 6,625,207,052 USDC	54,458,137,403 USDC	
3	 Binance USD BUSD	\$0.9991	▼0.14%	▲0.01%	▲0.03%	\$17,839,965,725	\$6,567,648,017 6,574,516,748 BUSD	17,858,623,534 BUSD	
4	 Dai DAI	\$0.9992	▼0.07%	▼0.06%	▼0.09%	\$7,464,553,523	\$455,721,178 456,201,063 DAI	7,472,413,878 DAI	
5	 TrueUSD TUSD	\$0.9995	▼0.02%	▼0.05%	▼0.09%	\$1,187,185,487	\$484,780,203 485,035,019 TUSD	1,187,809,510 TUSD	
6	 Pax Dollar USDP	\$0.9968	▼0.27%	▼0.34%	▼0.34%	\$942,587,562	\$3,869,895 3,882,439 USDP	945,642,940 USDP	
7	 Neutrino USD USDN	\$0.9901	▼0.16%	▼0.00%	▲0.09%	\$728,868,150	\$3,382,238 3,415,894 USDN	736,120,973 USDN	
8	 USDD USDD	\$0.999	▼0.00%	▼0.02%	▲0.20%	\$724,609,048	\$25,895,106 25,920,944 USDD	725,332,044 USDD	

Figura 3. Varie stablecoin in ordine di capitalizzazione al 30 luglio 2022. Fonte: <https://coinmarketcap.com/>

Nella figura 3 è possibile notare che l'andamento dei prezzi di queste *stablecoin* ancorate al valore di un dollaro non sia sempre perfettamente uguale al dollaro, ma è soggetto a piccole fluttuazioni: questo si verifica perché al fine di mantenere il valore stabile è necessario servirsi di un

¹⁰ La moneta fiat è una valuta nazionale non ancorata al prezzo di una materia prima. Il valore di una moneta fiat è legato principalmente alla fiducia nei confronti dell'autorità che la emette, di solito uno Stato o una banca centrale.

¹¹ Le *crypto exchange* sono piattaforme che permettono di scambiare criptovalute.

meccanismo di *pegging* (ancoraggio), che si basa solitamente sulla costituzione di un collaterale di moneta fiat (euro, dollaro), asset finanziari o beni fisici. Nel caso in cui la *stablecoin* presenti fluttuazioni eccessive può creare eventi simili alle *bank run*, come è successo nel caso di TerraUSD. Le *stablecoin* possono essere suddivise in tipologie a seconda della garanzia offerta:

- *Stablecoin* garantite da fiat: una *stablecoin* garantita da moneta fiat conserva riserve di moneta a corso legale come collaterale, generalmente con un rapporto 1:1.

- *Stablecoin* garantite da criptovalute: questo tipo di *stablecoin* invece di tenere come riserva moneta fiat, utilizza delle criptovalute come collaterale.

Siccome il mercato delle criptovalute è altamente volatile, per ridurre il rischio di volatilità del prezzo a questo tipo di *stablecoin* viene solitamente costituito un collaterale in misura maggiore al fine di assorbire le fluttuazioni di prezzo della criptovaluta che funge da garanzia.

- *Stablecoin* algoritmiche: le *stablecoin* algoritmiche non sono garantite da nessun collaterale, utilizzano invece un approccio regolato algoritmicamente per gestire l'offerta di *stablecoin* emessi, in modo simile alla politica monetaria di una banca centrale.

Il mercato delle *stablecoin* ha conosciuto una crescita significativa negli ultimi anni. Tether (USDT), la *stablecoin* più conosciuta, ha una capitalizzazione di mercato di oltre 66 miliardi di dollari¹².

Tuttavia, esse non sono totalmente prive di rischi: quasi tutte sono supportate da società private oppure altre organizzazioni che dichiarano di avere per ogni dollaro investito il collaterale relativo, ma non c'è modo di sapere con certezza cosa queste organizzazioni possiedano in realtà.

Le *stablecoin* introducono una serie di sfide e rischi potenziali secondo una prospettiva della sorveglianza, regolamentazione e ordine pubblico. Una sfida fondamentale è che le *stablecoin*, come abbiamo appena descritto, non sono tutte uguali fra di loro: i rischi e le opportunità che presentano dipendono dalla struttura e dal design di ciascuno di essi. Detto ciò, sono comunque presenti delle caratteristiche comuni tra di loro.

Alcuni dei rischi, come ad esempio riguardanti la sicurezza e l'efficienza dei sistemi di pagamento, il riciclaggio di denaro e il finanziamento al terrorismo, la protezione dei dati dei consumatori o degli investitori, sono conosciuti e possono essere affrontati (almeno in parte), con le regolamentazioni già esistenti. Tuttavia, la loro implementazione e la loro attuazione prevede una complessità aggiuntiva data la natura di certe *stablecoin*. Le disposizioni sulle *stablecoin*

¹² Fonte <https://coinmarketcap.com/> (25/06/2022).

dovrebbero soddisfare gli stessi parametri e attenersi agli stessi requisiti dei tradizionali sistemi di pagamento al fine di assicurare che siano adeguatamente progettate e quindi di operare in sicurezza e con successo in conformità agli obiettivi di ordine pubblico. Le *stablecoin* possono anche porre dei rischi che non rientrano nei quadri normativi già esistenti, possono infatti combinarsi a nuove tecnologie, a dei nuovi operatori di servizi finanziari e a nuove offerte di servizi.

2.5 Cos'è una CBDC e motivazioni della sua emissione

La *Central Bank Digital Currency* (CBDC) è la forma digitale della valuta *fiat* di un paese, viene emessa dalla banca centrale. Diversamente dalle altre forme *cashless* di pagamento disponibili ai consumatori come ad esempio i bonifici, i pagamenti con la carta e gli addebiti diretti, le CBDC rappresentano un credito diretto nei confronti della banca centrale. Essendo perciò prive di rischio, le CBDC si differenziano anche dalle criptovalute (come il Bitcoin) o da altre valute digitali (come la *stablecoin* Tether).

Le CBDC, come vedremo più avanti, possono essere considerate come degli strumenti flessibili, perché è possibile sceglierne la loro impostazione.

Nel caso in cui la CBDC venga progettata come l'equivalente digitale del contante finalizzato all'uso da parte degli utenti quali famiglie e imprese, si chiamerà *CBDC retail* (al dettaglio). In quanto tale, offre agli utenti un'ulteriore modalità di detenere denaro, eliminando il rischio che gli istituti bancari diventino illiquidi. La *CBDC wholesale* (all'ingrosso) viene invece sviluppata per essere utilizzata dalle istituzioni finanziarie come strumento per la regolazione delle transazioni interbancarie.

Nella figura sottostante possiamo notare che molti paesi, già da diversi anni, hanno cominciato ad intraprendere ricerche e a sperimentare progetti sulle CBDC. La maggior parte dei progetti è prevalentemente di tipo retail.

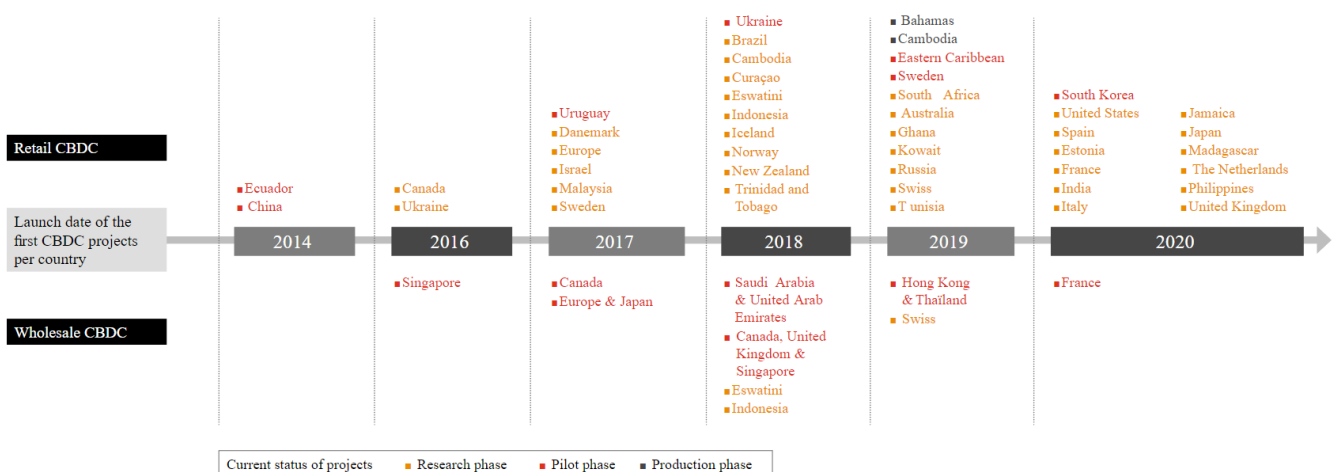
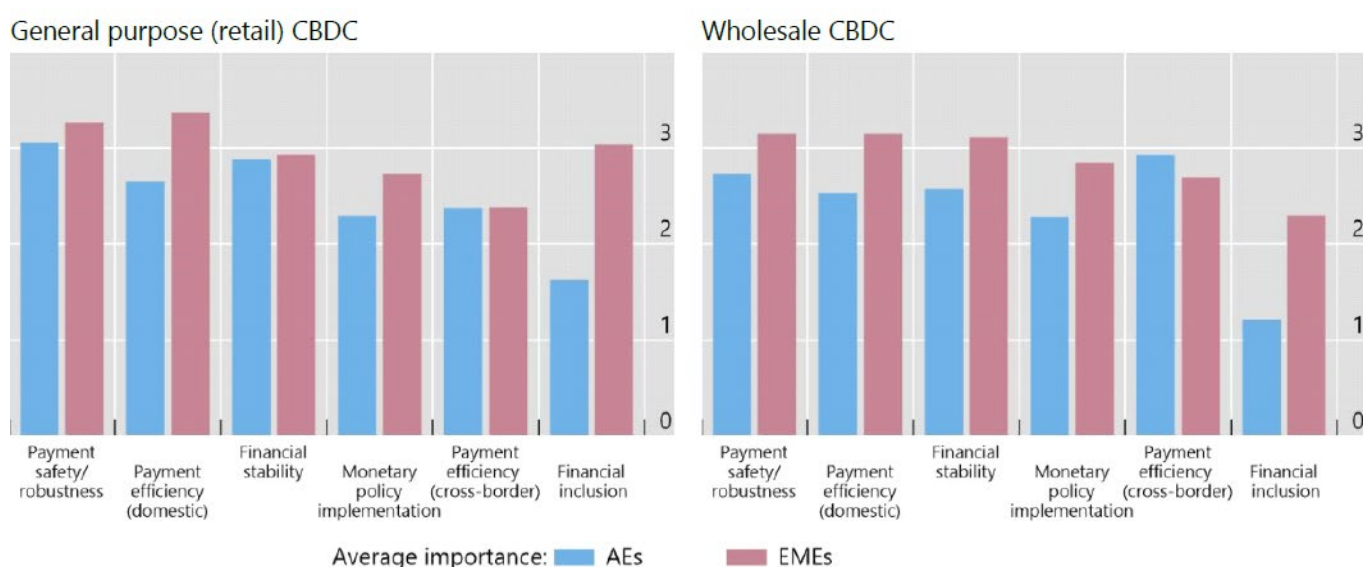


Figura 4. CBDC Retail e Wholesale nel mondo. Fonte: Central bank digital currencies towards global adoption, PwC

In base a un sondaggio (Figura 5) delle banche centrali nel Comitato per i pagamenti e le infrastrutture di mercato (*Committee on Payments and Market Infrastructures* o CPMI) effettuato nel 2019, Boar et al (2020) mostrano che le banche centrali nelle economie avanzate (AEs) stanno studiando le CBDC per incentivare la sicurezza, la solidità e l'efficienza dei pagamenti domestici. Anche la stabilità finanziaria è un fattore importante della ricerca e dello sviluppo delle CBDC, mentre nelle economie emergenti (EMEs), l'inclusione finanziaria rappresenta un fattore molto importante.



1 = poco importante; 2 = abbastanza importante; 3 = importante; and 4 = molto importante.

Fonti: Sondaggio CPMI sulle banche centrali, Boar et al (2020).

Figura 5. Motivazioni principali per l'emissione di una CBDC

Tra le motivazioni dell'emissione legati al pagamento troviamo quindi diversi fattori elencati di seguito.

- Resilienza: il denaro contante può funzionare come un metodo di pagamento alternativo nel caso in cui i sistemi di pagamenti elettronici dovessero subire malfunzionamenti.

Tuttavia, nel caso in cui l'accesso al contante venisse limitato, potrebbe diventare meno utile

come mezzo di pagamento d'emergenza.

La CBDC potrebbe in questo caso servire come un sistema di pagamento addizionale, migliorando la resilienza operativa del sistema. Rispetto al contante, una CBDC potrebbe costituire uno strumento migliore per distribuire e utilizzare i fondi in zone geograficamente remote o durante eventi critici, noto con l'espressione *helicopter money*¹³.

A questo fine si rende necessario lo sviluppo di un sistema offline per il trasferimento di CBDC, e di una sicurezza informatica adeguata in quanto un attacco informatico sul sistema delle CBDC potrebbe minacciare un grande numero di utenti.

- Favorire l'inclusione finanziaria: un incremento della digitalizzazione potrebbe lasciare indietro alcune parti della società in quanto le barriere che si possono creare intorno all'alfabetizzazione digitale, alla possibilità di accesso ai servizi IT e ai problemi legati alla privacy dei dati creerebbero divari digitali.

Come già visto nella figura precedente, per le banche centrali di molti paesi emergenti, un fattore chiave della ricerca di CBDC è l'opportunità di migliorare l'inclusione finanziaria (Boar et al 2020).

Al fine di incrementare l'inclusione finanziaria si deve intervenire sulle cause di esclusione, che variano da paese a paese e sono spesso molto complesse.

Data la complessità di questo problema e i possibili ostacoli all'inclusione digitale, qualunque iniziativa CBDC avrebbe probabilmente bisogno di essere inserito in una serie di riforme più ampie (CPMI-World Bank 2020).

- Migliorare i pagamenti transfrontalieri: i pagamenti transfrontalieri sono intrinsecamente più complessi di quelli domestici, in quanto coinvolgono più controparti, fusi orari, giurisdizioni e regolamentazioni. Come risultato, sono spesso lenti, opachi¹⁴ e costosi (CPMI 2018). Anche se molti dei progetti CBDC di oggi si concentrano principalmente sul domestico (Auer et al 2020), vari esperimenti hanno dimostrato la possibilità di usare i CBDC per i pagamenti *cross-border* (ad esempio ECB e BoJ (2019), BoC e MAS (2019), BoT e HKMA (2020)).

Una CBDC interoperabile potrebbe avere quindi un ruolo centrale nel miglioramento dei pagamenti transfrontalieri.

¹³ L'espressione *helicopter money*, in italiano "soldi dall'elicottero", indica una politica monetaria non convenzionale nella quale la banca centrale crea del denaro e lo distribuisce direttamente ai consumatori.

¹⁴ Le controparti potrebbero non essere in grado di sapere facilmente quando il pagamento verrà saldato o eventuali commissioni.

- Supporto alla privacy: si sostiene che il vantaggio principale che potrebbero portare le CBDC è un certo grado di anonimato dei pagamenti elettronici (Bech e Garratt 2017). Quando si utilizza il contante, non viene trapelata alcuna informazione sulla propria identità personale. Mediante l'uso di app di pagamento mobile e le varie carte di pagamento si lasciano dei dati, che gli operatori privati raccolgono e utilizzano al fine di monetizzarli. Siccome le banche centrali non sono istituzioni orientate al profitto, le CBDC potrebbero essere progettate in modo da porre dei limiti allo sfruttamento dei dati di pagamento: questi dati infatti potrebbero venire utilizzati dalle banche centrali per monitorare meglio lo stato delle economie nazionali nella decisione di una determinata politica monetaria, oppure potrebbe migliorare la capacità di combattere il riciclaggio di denaro e l'evasione fiscale. Implementare un completo anonimato tuttavia non è verosimile. Nonostante la lotta contro il riciclaggio del denaro e il contrasto del finanziamento del terrorismo (AML/CFT) non siano l'obiettivo fondamentale della banca centrale e non siano nemmeno la ragione principale per cui vengono emesse le CBDC, ci si aspetta che le banche centrali progettino le CBDC in conformità a questi requisiti. Tuttavia, qualora i consumatori *retail* utilizzassero una CBDC estera, un governo straniero potrebbe essere in grado di raccogliere direttamente i dati su quella determinata transazione avvenuta. Infatti, se un paese ha tutele e politiche diverse per la privacy dei dati dei suoi cittadini, allora nell'utilizzare le sue CBDC anche i dati degli altri utenti (ad esempio la persone che viaggiano per turismo e affari) potrebbero diventare vulnerabili. La presenza di dati riguardanti i pagamenti con le CBDC sarà inevitabile, una questione chiave della politica nazionale sarà quindi decidere chi potrà accedere, a quali parti di esso e in quali circostanze. Per poter raggiungere questo equilibrio tra la tutela della privacy e la riduzione delle attività illegali sarà necessario uno sforzo non trascurabile di coordinazione tra i diversi organi governativi coinvolti, soprattutto se consideriamo che le norme in materia di protezione dei dati personali è in continua evoluzione.
- Possibile minaccia da parte delle criptovalute: anche se molte criptovalute non potrebbero mai sostituire una moneta nazionale per loro natura (ad esempio gli alti costi di transazione o la loro elevata volatilità), il crescente interesse verso le criptovalute costituisce una sfida alle valute nazionali ed emettere le CBDC potrebbe aiutare a controbilanciare questo interesse.

Ci si aspetta inoltre che le CBDC possano ridurre (o eliminare) gli alti costi relativi all'emissione, alla stampa, al trasporto e alla gestione del denaro contante, contribuendo anche a ridurre l'impatto ambientale.

Alcuni (CPMI-MC 2018) sostengono che è fondamentale che le CBDC siano fruttiferi di interessi. Teoricamente, una CBDC remunerativa potrebbe dotare le banche centrali di nuovi strumenti, in grado di trasmettere più velocemente e in modo più completo le sue politiche monetarie sui tassi di interesse.

Tuttavia, affinché questo sia efficace, una CBDC remunerativa dovrebbe pagare degli interessi competitivi e permettere al cittadino di detenere una quantità di importi notevole, il che potrebbe aggravare i rischi di stabilità finanziaria legati alla disintermediazione delle banche sull'offerta di credito.

Infatti, nel caso in cui non sia fruttifero di interessi, la CBDC sarebbe meno attraente per gli utilizzatori e di conseguenza meno propenso ad essere adottato dalla massa, con minori effetti sulla disintermediazione delle banche in quanto sia i soggetti privati che le aziende non avranno molti incentivi a spostare il loro denaro dai depositi bancari alle CBDC.

Il trasferimento dei depositi dalle banche commerciali in CBDC potrebbe avere implicazioni nel finanziamento delle banche e sulla loro liquidità. Questo provocherebbe una riduzione della dimensione aggregata del bilancio del settore bancario, minacciando la sostenibilità del modello di business attuale delle banche.

Le banche centrali, tuttavia, potrebbero progettare la CBDC in modo tale da limitare questo rischio proprio attraverso la determinazione dell'attrattività relative ai depositi, aggiustando l'interesse ottenuto dalle CBDC.

Possiamo affermare quindi che sono presenti due rischi opposti nelle CBDC: avendo "troppo successo" si escluderebbero le soluzioni di pagamento private e l'intermediazione finanziaria, non avendo "abbastanza successo" invece si genererebbe poca domanda.

2.6 Come la CBDC può adempiere al ruolo della moneta

Attraverso le tre funzioni base della moneta presentate già nel capitolo precedente (mezzo di scambio, unità di conto, riserva di valore), esamineremo la capacità della CBDC di svolgere queste funzioni e di come possa recitare il ruolo della moneta.

Riserva di valore

Per svolgere questa funzione si hanno tre possibilità: valore nominale costante (come le banconote), valore reale costante oppure attraverso gli interessi (titoli di Stato).

Nel primo caso, siccome non si guadagnano interessi, ci sarebbero cambiamenti meno incisivi in ambito macroeconomico e finanziario. Nel secondo caso, si potrebbe indicizzarlo per mantenere costante il valore reale. Nell'ultimo caso, i conti di deposito CBDC maturerebbero interessi proprio come i titoli di Stato. Questo consentirebbe alle banche centrali di fissare tassi di interesse nominali negativi in condizioni economiche avverse.

Mezzo di scambio

Affinché possa considerarsi un mezzo di scambio efficiente, la moneta deve possedere: un certo grado di accettabilità, essere a corso legale, fiducia dei consumatori.

Possiamo poi considerare due tipi di costi:

1. Costi esterni: commissioni e tasse pagate all'interno del sistema di pagamento
2. Costi interni: legate alle risorse e ai servizi coinvolte nel processo di pagamento (ad esempio i terminali POS)

Questi costi vengono divisi tra le banche, gli intermediari e i dettaglianti. Le banconote hanno un costo implicito relativo alle operazioni illegali quali l'evasione fiscale o il riciclaggio di denaro. L'emissione di una CBDC richiede notevoli investimenti iniziali, ma che possono essere ammortizzati nel corso del suo utilizzo. I costi descritti diventeranno quindi costi di verifica e di *networking*.

Il primo è correlato alla facilità di convalida la quale ha un impatto significativo sulla scalabilità della piattaforma e l'intensità di utilizzo. Il secondo è relativo all'utilizzo e include i costi di gestione dell'infrastruttura, senza poi trascurare i costi in termini di energia.

L'unica forma di valuta al giorno d'oggi disponibile a tutti i cittadini e alle imprese a prescindere dalle loro caratteristiche è la banconota. Tuttavia, affinché la CBDC possa ricoprire questo ruolo, essa deve essere emessa a livello della banca centrale, senza commissioni e senza la necessità di fare affidamento ad intermediari finanziari.

Due studiosi, M. Bordo e A. Levin, hanno esposto due piani di azioni differenti.

Il primo prevede che le autorità pubbliche promuovano la diffusione della nuova CBDC emessa, favorendo la sua adozione tra le imprese e le famiglie.

Per fare ciò è necessario adottare alcuni incentivi: un investimento pubblico diretto nell'infrastruttura IT e sussidi statali che consentano la distribuzione sia di hardware che dei

software richiesti ad un prezzo conveniente, incrementando il tasso di adozione ed ampliandone la diffusione.

La seconda si concentra sullo sviluppo di un piano tariffario graduale per convertire CBDC in contante. Questo sarà utile per facilitare il graduale ritiro della banconota.

Unità di conto

Per facilitare le decisioni economiche e finanziarie degli individui, l'obiettivo primario della politica monetaria della banca centrale europea è mantenere la stabilità dei prezzi tale che possa migliorare la spesa e le decisioni di risparmio. In un'economia di mercato, i prezzi sono per lo più impostati dagli attori economici privati, quindi l'unico modo per raggiungere la stabilità dei prezzi è mediante l'impostazione di una politica monetaria adeguata. Quando il valore reale delle CBDC è stabile significa che le banche centrali stanno raggiungendo un obiettivo di inflazione positiva. Al contrario, con l'adozione di una CBDC fruttifera di interessi, la banca centrale potrebbe stabilire un livello di prezzi target costante che funzionerebbe come un punto di riferimento naturale delle aspettative e dunque servire come un'ancora nominale credibile e duratura. Naturalmente, come per gli obiettivi di inflazione, il livello di prezzi target avrebbe bisogno di essere specificato in termini di un particolare indice di prezzi, ma quella specifica non dovrebbe essere modificata successivamente eccetto per valide ragioni tecniche.

Per facilitarne la trasparenza, l'indice sarebbe idealmente costruito sui prezzi dei beni finali presentati pubblicamente utilizzando metodologie che sarebbero riproducibili dagli analisti del settore privato. Inoltre, per assicurare la continuità nel corso del tempo, l'indice utilizzerebbe una *chain-weighting* anziché affidarsi ad uno specifico anno di riferimento.

2.7 Tipi di Struttura

L'impostazione della struttura alla base del CBDC è fortemente influenzata dalla scelta del ruolo che deve assumere la banca centrale e gli altri intermediari finanziari coinvolti.

Esistono tre tipi di strutture differenti: emissione diretta, emissione a due livelli e il modello ibrido.

Emissione diretta

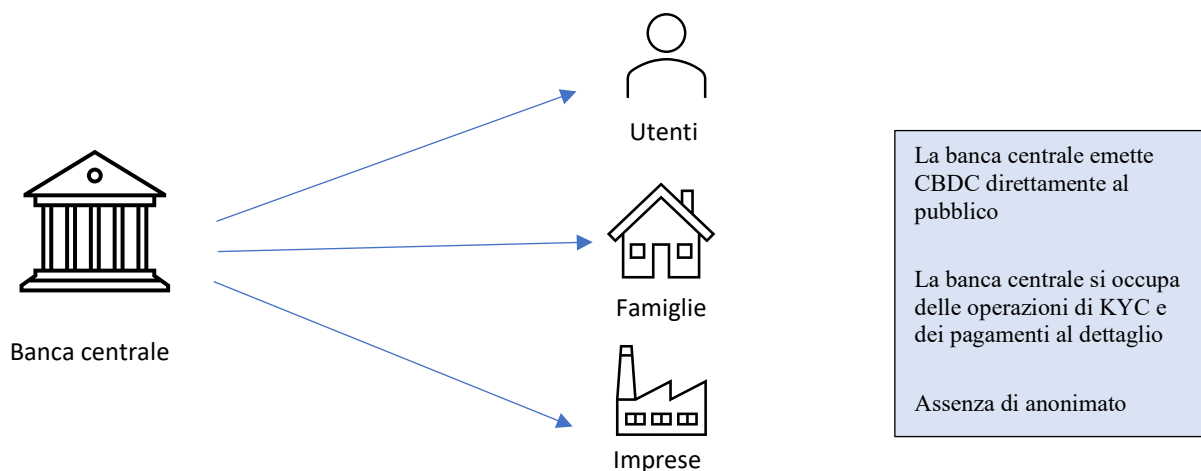
Il modello basato sull'emissione diretta è quello più semplice e più centralizzato.

La banca centrale infatti tiene traccia di tutte le situazioni contabili e di tutte le transazioni *retail* ed emette direttamente le CBDC agli utenti finali.

Nonostante il modello ad emissione diretta possa sembrare a prima vista il più facile da implementare, in quanto elimina la dipendenza dagli intermediari finanziari, presenta delle problematiche che potrebbero minacciare il sistema di pagamento in termini di affidabilità, velocità ed efficienza.

Per prima cosa, il settore privato potrebbe possedere migliori capacità di sviluppare e gestire piattaforme di questa portata, come dimostrato dal circuito delle carte di credito odierne. Oltre a ciò, le procedure di KYC¹⁵ degli utenti e il *customer due diligence*¹⁶ diverrebbero troppo difficili da eseguire da parte della banca centrale data la complessità dell'operazione.

Una possibile soluzione potrebbe essere quella di delegare le procedure appena descritte al settore privato, in questo modo la banca centrale può focalizzarsi sull'esecuzione delle transazioni.



¹⁵ Il KYC, acronimo di *Know Your Customer*, è un requisito normativo che i fornitori di servizi finanziari sono obbligati a soddisfare. Questi controlli combattono principalmente il finanziamento e il riciclaggio di denaro derivante da attività illecite.

¹⁶ Il *customer due diligence* è un termine usato per descrivere i processi e le procedure utilizzate da un'azienda per qualificare un potenziale cliente ai fini di profilazione e per l'assegnazione ad una fascia di rischio.

Figura 6. Struttura CBDC emissione diretta

Emissione a due livelli

Il modello di emissione a due livelli è quello che rappresenta al meglio il sistema finanziario attuale. Il vantaggio principale di questo modello è che tutte le operazioni che interfacciano con gli utenti *retail* non fanno parte delle responsabilità della banca centrale. Dall'altro lato, lo svantaggio maggiore risiede nel fatto che le CBDC non sarebbero più un credito verso la banca centrale, ma nei confronti delle istituzioni private.

Ciò implica che questo modello non sarebbe in grado di risolvere le problematiche legate alla fiducia verso le istituzioni private.

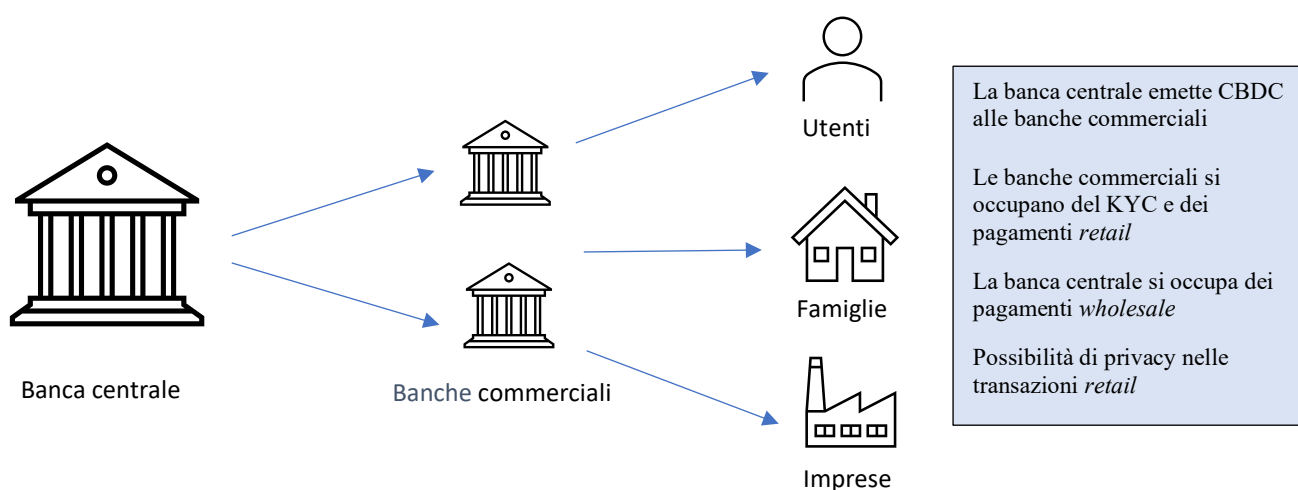


Figura 7. Struttura CBDC emissione a due livelli

Modello ibrido

Come suggerisce il nome, il modello ibrido combina gli elementi principali dei due modelli presentati precedentemente.

In questo modello, infatti, per quanto riguarda il rimborso delle CBDC emesse la responsabilità rimane a capo della banca centrale, ma è comunque presente la partecipazione delle istituzioni

privati a supporto del funzionamento del sistema.

L'elemento chiave di questo modello è che le CBDC rappresentano un credito diretto nei confronti della banca centrale.

In questo modo, anche nel caso di un eventuale fallimento di una determinata istituzione finanziaria, il sistema garantirebbe comunque la trasferibilità degli asset digitali dei clienti di quella istituzione finanziaria fallita e la banca centrale sarebbe in grado di trasferire i rapporti dei clienti ad un altro istituto più affidabile, consentendogli di continuare ad operare.

Sarà necessario quindi che la banca centrale sia in grado di ripristinare il saldo *retail*, mantenendo una copia aggiornata di esso.

Il modello ibrido potrebbe essere in grado di garantire una maggiore resilienza in confronto al modello indiretto, usufruendo al tempo stesso della partecipazione del settore privato che è in grado di rendere più efficiente l'operatività del circuito di pagamento, togliendo le responsabilità della banca centrale relative all'interfacciarsi con il pubblico *retail*.

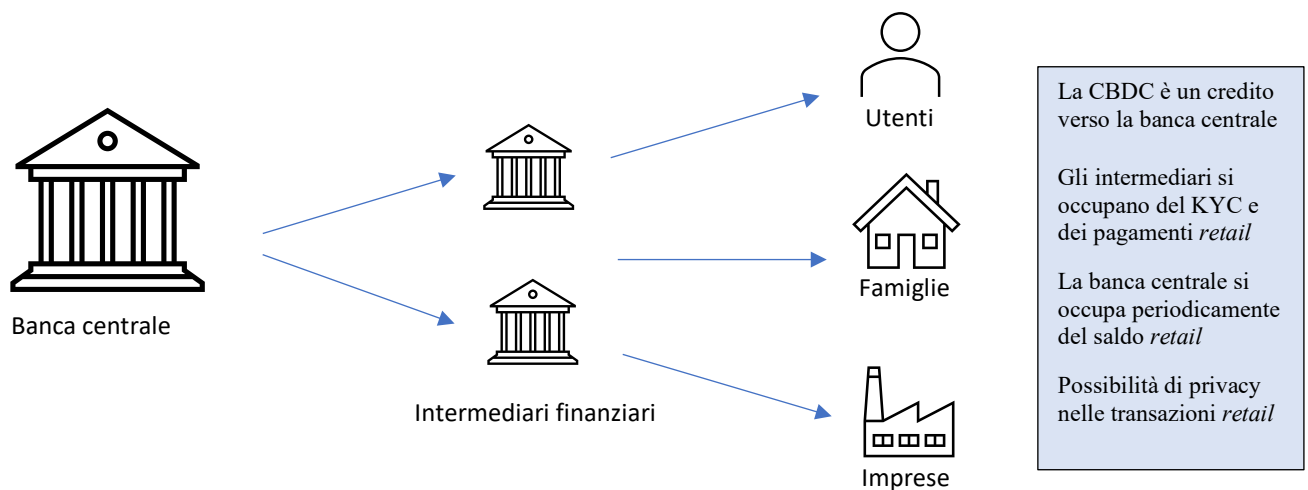


Figura 8. Struttura CBDC modello ibrido

Capitolo 3

Yuan Digitale

Lo Yuan digitale (noto anche come e-CNY o renminbi digitale), chiamato ufficialmente *Digital Currency Electronic Payment*, è la valuta digitale emessa dalla Banca Popolare Cinese (PBOC), la banca centrale cinese.

L'architettura dello Yuan digitale presenta delle caratteristiche peculiari e, siccome è la prima CBDC emessa da una delle maggiori nazioni per rilevanza economica, ha un certo peso nell'influenzare le strutture delle altre CBDC.

3.1 Primi passi

Tra tutti gli attuali progetti CBDC, quello della PBOC si trova significativamente avanti: i piani dello sviluppo di una CBDC risalgono infatti al 2014.

Quando il Bitcoin fu introdotto nel 2009, la maggior parte dei *policy makers* aveva notevolmente sottovalutato la sua importanza. Zhou Xiaochuan, governatore della Banca Popolare Cinese in carica dal 2002 al 2018, dichiarò che il Bitcoin lo affascinava ma allo stesso tempo lo spaventava. La ricerca sulle CBDC comincia così nel 2014 con il progetto *Digital Currency/Electronic Payment* (DC/EP), la quale studiava il modo per emettere e far circolare la potenziale CBDC, compreso il suo funzionamento sia all'interno dello Stato e sia a livello internazionale (Murphy e Yang 2020, People's Bank of China 2021). Nel 2017, la PBOC comincia a sviluppare l'e-CNY e istituisce l'Istituto di Ricerca della Valuta Digitale e un anno più tardi Fan Yifei, vice governatore della PBOC, annuncia che l'e-CNY sarà centralizzato e adotterà un modello di distribuzione a due livelli, dichiarando che l'obiettivo era quello di sostituire il contante in circolazione (Jiang e Lucero 2021). Tuttavia, è importante precisare che la PBOC ha esplicitamente espresso: "La PBOC emetterà e-CNY e RMB fisico in parallelo ... Finchè c'è domanda di RMB fisico, la PBOC non smetterà di fornirla né di rimpiazzarla con un provvedimento amministrativo" (People's Bank of China 2021). Dopo qualche anno di lavoro, nell'aprile 2020, la PBOC ha cominciato ad effettuare una serie di esperimenti sullo yuan digitale che hanno avuto luogo inizialmente in quattro città (Shenzhen, Suzhou, Xiong'an e Chengdu).

La sperimentazione ha riguardato l'affidabilità, la stabilità, la facilità d'uso e anche problematiche normative come la prevenzione del riciclaggio di denaro, evasione fiscale e finanziamento del

terrorismo. La nuova valuta poteva essere trasferita nei conti bancari oppure essere utilizzata direttamente con determinati esercenti e gestibile mediante le app presenti negli smartphone (Cheng 2020).

3.2 Panoramica attuale

Attualmente, lo yuan digitale si trova in una fase di sperimentazione.

Dal grafico (Figura 9) è possibile notare come in Cina per i consumatori, rispetto alle altre economie, l'utilizzo di sistemi di pagamento *mobile* sia già diventato la normalità, grazie all'ascesa delle piattaforme fintech come WeChat Pay e Alipay.

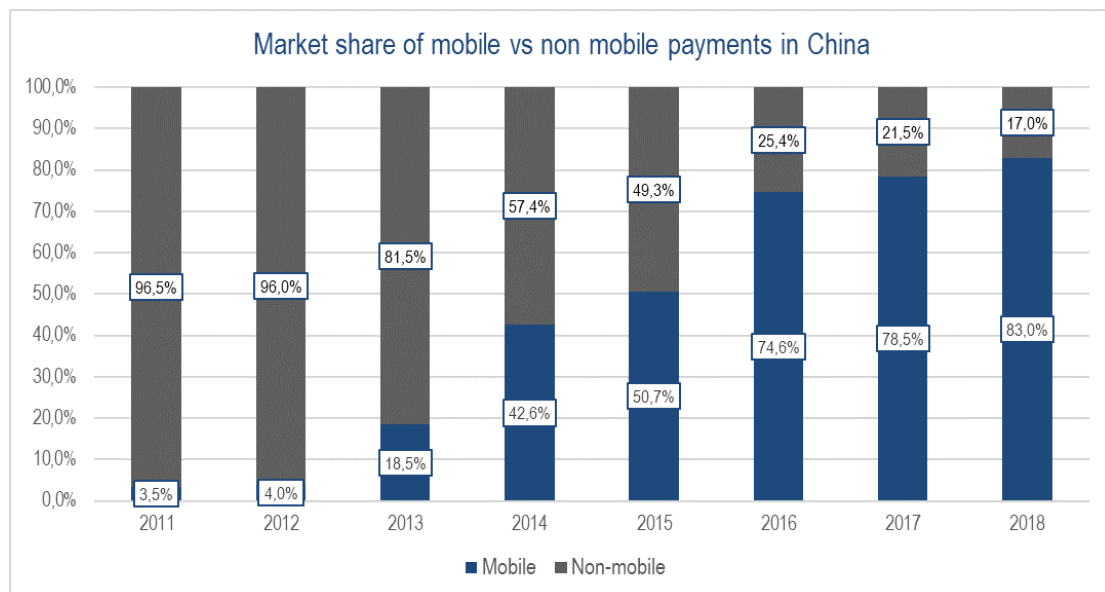


Figura 9. Pagamenti mobile in Cina. Fonte: Walk The Chat, Ipsos, Daxue Consulting.

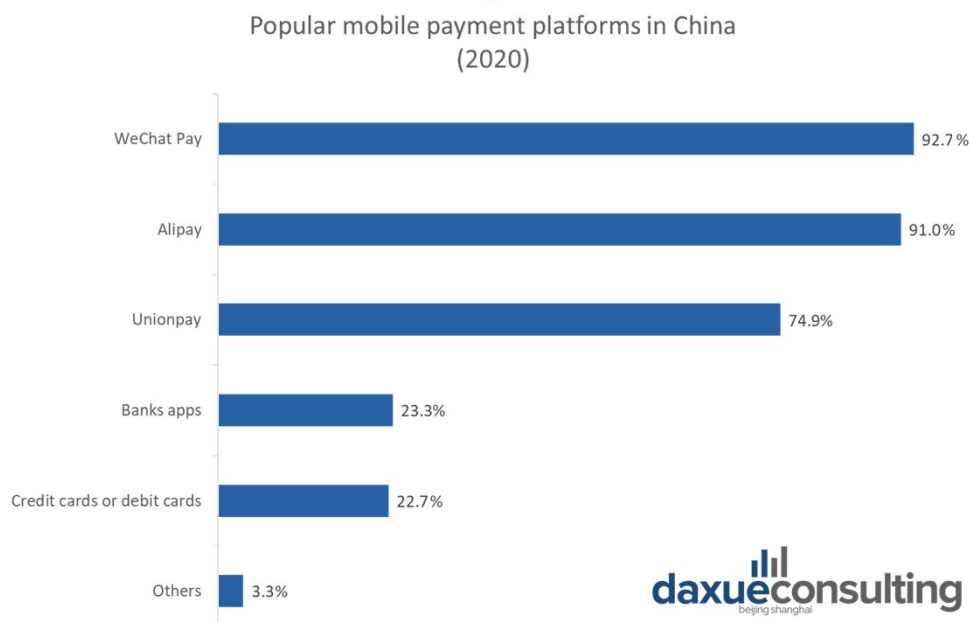


Figura 10. Piattaforme di pagamento mobile in Cina e relative quote di mercato. Fonte: Payment & Clearing Association of China, Daxue Consulting.

Questo potrebbe far intuire che in Cina la possibilità di implementare con successo una CBDC sia maggiore rispetto a Paesi come le Bahamas o la Nigeria, dove non sono presenti piattaforme fintech di tale portata.

Tuttavia proprio in questi paesi, l'utilizzo di CBDC è notevole, mentre in Cina, nonostante ci sia già un'infrastruttura e un settore di pagamenti digitali importante, lo yuan digitale sta comunque riscontrando difficoltà nell'entrare in quel mercato.

Il mercato dei pagamenti digitali è molto popolare in Cina, ma è detenuto quasi completamente da Alipay e WeChat Pay. L'e-CNY è ancora tecnologicamente inferiore a queste alternative sia in termini di capacità che scalabilità. Per esempio, l'e-CNY permette transazioni al secondo che variano dalle 10.000 fino alle 300.000 previste in futuro, in confronto alle 500.000 di Alipay nel 2019. In effetti, il problema principale che riscontra il renminbi digitale sul piano nazionale si trova prima di tutto nel promuovere il suo utilizzo. Teoricamente ci sono più di 261 milioni di *wallets* e-CNY; tuttavia, un esame più approfondito rivela che la maggior parte di questi portafogli digitali sono praticamente vuoti e non vengono usati attivamente, con un bilancio medio di 3 RMB (meno di 0.50 euro)¹⁷.

¹⁷ Fonte: <https://www.atlanticcouncil.org/blogs/econographics/a-report-card-on-chinas-central-bank-digital-currency-the-e-cny/>

Le valutazioni ricevute dalle sperimentazioni degli ultimi anni hanno rivelato poco interesse dall'utente medio nello spostarsi al sistema dell'e-CNY quando esistono alternative più sviluppate e convenienti. La percezione del pubblico è che l'e-CNY non offre nessun motivo di cambiamento a causa di problemi che vanno dalla mancanza di formazione all'uso, alle preoccupazioni riguardanti la privacy, fino alla sua qualità inferiore. Detenere yuan digitale, infatti dà beneficio ad alcun tasso di interesse.

Se l'e-CNY incontra difficoltà nell'affermarsi nella propria nazione, cimentarsi nel sistema finanziario globale sarà ancora più complicato. In particolare, è improbabile che i paesi occidentali siano pronti ad utilizzare un sistema che possa permettere alla Cina di ottenere informazioni in tempo reale delle loro economie, o che possa essere usato per indebolire le sanzioni americane ed europee.

Queste preoccupazioni sembrano essere state confermate dal periodo di prova dell'e-CNY durante i Giochi olimpici invernali 2022, il quale ha avuto un discreto successo ma ha riscontrato problemi relativi alla poca pubblicità. Sebbene i Giochi olimpici del 2022 furono la prima occasione in cui l'e-CNY fu disponibile anche agli utenti stranieri, gran parte di questi ha riferito di preferire l'uso di Visa, sponsor ufficiale dei Giochi olimpici e l'unica piattaforma digitale di pagamento privata disponibile delle Olimpiadi. Inoltre, molti partecipanti non avevano mai sentito parlare di yuan digitale.

Secondo Mu Changchun, Direttore dell'Istituto di ricerca di valuta digitale della PBOC, gli yuan digitali sono stati utilizzati quasi esclusivamente tra i visitatori cinesi, mentre quelli stranieri hanno utilizzato i contanti oppure Visa.

Al di fuori della Cina, sia il programma dell'e-CNY sia la CBDC in generale ha cominciato ad attirare un vasto interesse da parte dei maggiori governi. Il Ministro per la sicurezza economica giapponese ha riportato che la lenta progressione del Giappone sulle CBDC potrebbe rappresentare un rischio per la sicurezza nazionale. L'Unione Europea è passata dal dichiarare possibile un progetto sull'euro digitale all'avviarne uno in soli nove mesi. Negli Stati Uniti, il Presidente Biden ha ordinato di effettuare una ricerca su un possibile dollaro digitale.

3.3 Struttura

La Cina ha deciso di definire l'e-CNY come contante in circolazione, ovvero M0¹⁸ secondo il linguaggio delle banche centrali. L'aver definito e-CNY come M0, rispetto a M1 o M2, comporta una serie di implicazioni:

L'e-CNY è una passività della PBOC. Nel sistema monetario della Cina, M0 implica una passività diretta da parte della PBOC, mentre M1 e M2 includono determinate passività provenienti dalle banche commerciali. Questo significa che l'e-CNY sarà completamente senza rischio.

I portafogli digitali che detengono e-CNY non vengono considerate come conti bancari. Nei programmi di sperimentazione viene richiesto solamente un numero di telefono per creare un *wallet* digitale.

L'e-CNY non paga interessi. Gli interessi possono essere pagati nel M1 o M2, ma non nel M0. Solamente le banche possono convertire le e-CNY in depositi bancari e viceversa. Definendo e-CNY come M0 si è cercato probabilmente di prevenire la disintermediazione delle banche. Infatti, vietando i pagamenti di interesse e definendolo M0, la PBOC prevede verosimilmente solo un ammontare limitato di e-CNY in circolazione per sostituire i contanti, ma non per rimpiazzare i depositi bancari.

Lo yuan digitale adotta una struttura a due livelli, anche se dalla prospettiva dell'utente il sistema ne presenta più di due (Figura 11).

¹⁸M0, M1, etc. sono sigle che indicano altrettante misure dell'offerta di moneta in un'economia aggiungendo, a partire dall'aggregato monetario liquido per eccellenza (monete metalliche e banconote), serie di attività finanziarie con grado di liquidità decrescente.



Figura 11. Struttura dell'e-CNY. Fonte: Deutsche Bank.

La PBOC si trova al vertice. Per aprire un *wallet* e-CNY digitale, l'utente dovrà interagire con un'istituzione di secondo livello (Tier 2). Al momento le istituzioni del Tier 2 includono le sei banche statali più grandi e due banche online. Questo processo può avvenire sia online che offline. Una volta configurato il portafoglio virtuale, l'utente potrà usufruire di una vasta gamma di servizi forniti non solo dalla banca d'emissione, ma anche da altre banche e altri fornitori di servizi di pagamento chiamate istituzioni Tier 2,5, le quali non possono effettuare scambi di e-CNY, ma potranno offrire servizi connessi con l'utilizzo di e-CNY, come la custodia su *wallet* personalizzati, dopo specifico accreditamento presso la PBOC.

All'ultimo livello abbiamo gli operatori commerciali, le imprese e i consumatori. I trasferimenti *peer-to-peer* tra i consumatori sono facili, ma gli operatori avranno bisogno dell'intervento delle istituzioni di livello 2/2,5 per configurare l'infrastruttura per ricevere pagamenti online e offline di e-CNY.

In questo tipo di struttura, la PBOC delega gran parte delle responsabilità alle istituzioni di livello 2. Questi devono fornire assistenza e proteggere la privacy ai clienti, adempiere agli obblighi KYC ed investire sia nelle infrastrutture fisiche che quelle immateriali per l'uso *retail* dello yuan digitale. Per le istituzioni del Tier 2 sarà un'operazione onerosa ma verrà comunque gradita perché gli darà l'opportunità di entrare nel business dei pagamenti.

Il tipo di struttura adottata dalla PBOC è in effetti quella con effetti meno stravolgenti sul sistema finanziario poiché gli attori principali svolgono operazioni già a loro familiari, rispetto a ciò che

sarebbe potuto verificarsi nel caso si fosse adottato una struttura ad emissione diretta, in quanto se consideriamo la sola modalità distribuzione dell'e-yuan e il fatto che non sia fruttifero di interessi, non è molto differente dai mezzi di pagamento digitali già presenti.

L'e-CNY è quindi una CBDC *retail* emessa al pubblico, ma nonostante la Cina sia diventata una delle maggiori economie mondiali, una grande percentuale della popolazione fa ancora parte della categoria degli *unbanked*, ovvero degli adulti che non utilizzano servizi bancari.

Circa il 20 per cento della popolazione cinese (287 milioni di adulti) è *unbanked*. Negli Stati Uniti, gli *unbanked* rappresentano solamente il 7 per cento della popolazione (23 milioni di adulti)¹⁹.

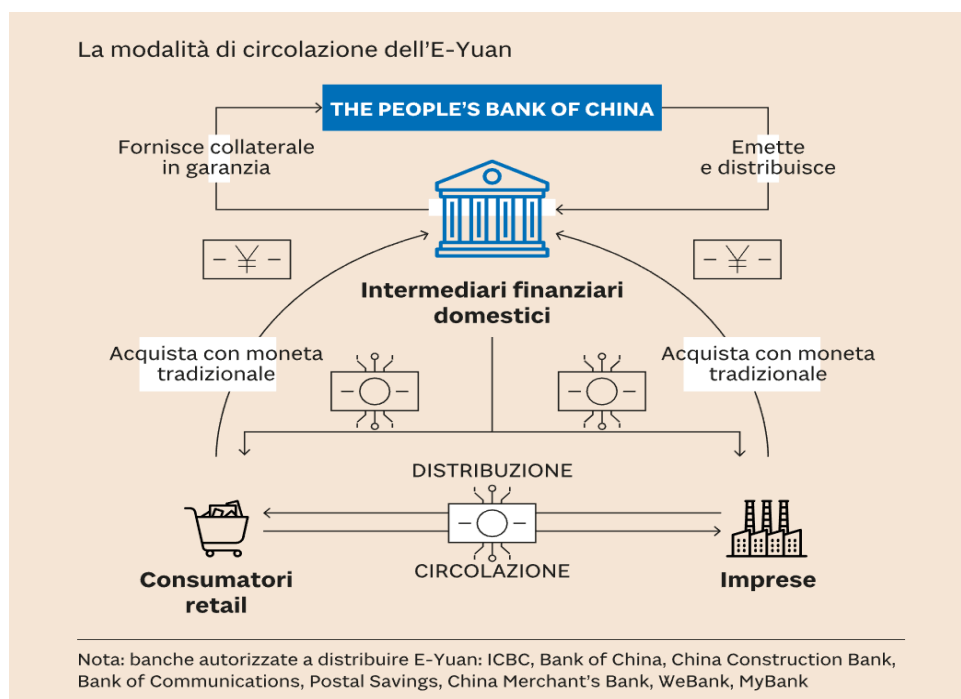


Figura 12. Modalità di circolazione dell'e-CNY. Fonte : <https://www.ilsole24ore.com/art/cina-grande-crescita-silenziosa-yuan-digitale-AEufHqDB>

¹⁹ Dati del 2021. Fonte: <https://www.statista.com/statistics/1246963/unbanked-population-in-selected-countries/>

3.4 Anonimato controllabile

Durante una sessione virtuale della *Bank of Finland Institute for Emerging Economies' 30th Anniversary Conference*, Gang Yi, Governatore della Banca Popolare Cinese, ha discusso circa i recenti sviluppi riguardanti lo yuan digitale. Gang ha affrontato specificamente la questione sulla privacy che circonda lo yuan digitale: “Abbiamo adottato un principio di anonimato per le piccole transazioni, e interverremo per regolare secondo la legge solo le grandi transazioni. Quando si tratta di raccogliere dati personali, cerchiamo di raccogliere solo ciò che è necessario e ciò che è richiesto dalla legge, ovvero molto meno di quanto richiesto dalle app di pagamento elettronico odierne.”

Il grado di anonimato permesso ad un utente dello yuan digitale dipenderà dalla dimensione della transazione: le piccole transazioni sono anonime, quelle grandi sono tracciabili.

Per le transazioni di modico valore è richiesto da parte dell'utente un numero di telefono attivo collegato al loro conto: questo tipo di portafoglio viene chiamato *wallet* anonimo. In realtà, questo tipo di transazioni non è pienamente anonimo, in quanto dal 2010, il governo cinese richiede che i numeri di telefono devono essere riconducibili ad un documento d'identità emesso dal governo.

Tuttavia, la nuova legge sulla protezione dei dati in Cina dovrebbe evitare che gli operatori possano condividere queste informazioni con terze parti, inclusa la PBOC.

Ad ogni modo, i *wallet* anonimi consentono singole transazioni fino ad un massimo di 2.000 RMB (circa 300 euro). Per ampliare questo limite vengono richiesti dati identificativi aggiuntivi, come una foto e un codice fiscale, con ulteriori dati richiesti per limiti sempre maggiori.

L'aggettivo “controllabile” viene aggiunto perché oltre ad assicurare le richieste ragionevoli di anonimato, bisogna anche mantenere l'abilità di reprimere le condotte criminali.

Tuttavia, anche le transazioni fatte solamente con il numero di telefono possono esser tracciate se vengono individuati comportamenti sospetti: però in questo caso la PBOC è solamente in grado di segnalare il portafoglio sospetto alle autorità competenti, le quali a loro volta possono rivolgersi agli operatori telefonici o alle banche per determinare la reale identità del proprietario del *wallet*.

Questo *tradeoff* consente alle autorità di prevenire e combattere anche le attività illegali, tra cui il riciclaggio di denaro, il finanziamento del terrorismo e l'evasione fiscale, mantenendo la necessità di sicurezza finanziaria.

Sotto questo aspetto, possiamo notare che non vi è una diminuzione delle garanzie sulla privacy rispetto agli strumenti moderni come le carte di credito, anzi, grazie alla centralizzazione dei dati nelle mani della banca centrale, le imprese private non hanno modo monetizzare le informazioni dei consumatori. Tuttavia questo potrebbe diventare un problema nel caso in cui le CBDC fossero l'unica alternativa disponibile in caso di una completa rimozione del contante.

3.5 Implicazioni per la politica monetaria e finanziaria

Nonostante l'e-CNY sia progettato principalmente per i pagamenti *retail* domestici, la PBOC mira affinché l'e-CNY possa migliorare l'efficienza dei pagamenti *cross-border*. Paragonato all'influenza economica della Cina, lo yuan non è così rilevante come valuta internazionale, ad esempio nel gennaio 2021 soltanto il 2.42% del totale del valore di pagamenti globali sono stati effettuati in yuan²⁰.

Gang Yi ha infatti spiegato che, malgrado l'e-CNY rimanga confinato principalmente ai consumatori al dettaglio in Cina, sono in realtà presenti piani per l'espansione transfrontaliera: "La PBoC desidera cooperare con le banche centrali, le agenzie internazionali e le entità di criptovalute in tutto il mondo. Abbiamo già lanciato un ponte multi-CBDC con la Banca dei Regolamenti Internazionali, la Banca di Thailandia, la Banca Centrale degli Emirati Arabi Uniti e l'Autorità Monetaria di Hong Kong. Abbiamo anche iniziato discussioni tecniche con la Banca centrale europea per quanto riguarda la progettazione della CBDC."

Si esplorerà quindi in futuro anche un progetto per i programmi di pagamento transfrontalieri (PBOC, 2021), una volta che l'e-CNY verrà implementato in questo tipo di pagamenti, con molta probabilità contribuirà a promuovere l'internazionalizzazione del renminbi.

La Banca Popolare Cinese ha inoltre studiato attentamente i possibili impatti della DC/EP sul piano macroeconomico, sulla politica monetaria, sulla crescita e la stabilità finanziaria, per prevenire ogni potenziale shock al sistema monetario e finanziario attuale e al meccanismo di trasmissione della politica monetaria (Financial Stability Analysis Group della PBOC 2021).

Questo implica che molte delle CBDC con i design più innovativi hanno subito restrizioni al fine di mantenere la stabilità finanziaria. Per esempio, l'e-CNY non frutta interessi e la sua distribuzione si svolge mediante un sistema a due livelli, pertanto i rischi di disintermediazione delle istituzioni finanziarie già esistenti è basso. Anche se l'e-CNY non è concepito per la disintermediazione, provvederà la PBOC di risorse necessarie per supportare gli intermediari finanziari in caso di maggiori perturbazioni economiche. Più precisamente, fornisce alla PBOC i bilanci dei clienti degli intermediari, il che consente di mantenere funzionante il sistema dei pagamenti in caso di malfunzionamenti (BIS 2021).

Un modo in cui lo yuan digitale potrebbe apportare valore è quello di riuscire ad abbassare i costi di stampa delle banconote. Anche se la Cina non divulga i costi di produzione, i budget della Federal Reserve del 2021 ammontavano a \$1,095.8 milioni (Board of Governors of the Federal Reserve

²⁰ Vedi RMB tracker, *Monthly Reporting and Statistics on Yuan (RMB) Progress towards Becoming an International Currency*, <https://www.swift.com/swift-resource/250281/download>.

2021, Jiang and Lucero 2021).

Sostituendo i contanti fisici, l'e-CNY potrebbe liberare fino al 0.5% del GDP della Cina (Center for Strategic & International Studies, n.d.).

Infine, errori nella progettazione dell'e-CNY potrebbero creare dei rischi di sicurezza inattesi (Allen et al. 2020), ad esempio un progresso nel *quantum computing* metterebbe a rischio il sistema dei pagamenti.

È possibile osservare inoltre che i responsabili delle decisioni politiche di tutto il mondo nel loro compito di governare si scontrano spesso con una problematica: il tempo. Questo perché quando si presenta un problema occorre un po' di tempo affinché il problema venga riconosciuto e identificato, per passare poi all'ideazione di una soluzione ed applicarla. A quel punto, potrebbe essere già troppo tardi perché sono già passati mesi e anni. I *policymakers* sono infatti sempre all'ultimo posto del ciclo dell'innovazione.

I banchieri centrali invece vengono duramente pressati affinché affrontino problemi alle quali non possiedono dati significativi e hanno capacità limitate di simulazione per ottimizzare gli strumenti a loro disposizione, come le operazioni di mercato aperto o gli strumenti di politica monetaria non convenzionali, i quali hanno comunque bisogno di tempo prima che gli effetti vengano propriamente propagati nell'economia.

Lo yuan digitale potrebbe rappresentare un fattore decisivo in questo senso, essendo in grado di monitorare in modo preciso e in tempo reale il flusso di denaro e il comportamento del mercato. Oltretutto, comprende inoltre dati relativi ai beni e ai servizi o alle persone legali e naturali coinvolte.

L'e-yuan potrebbe fornire alla PBOC uno strumento di estrapolazione di dati quasi onnisciente: più utenti utilizzano lo yuan digitale e più informazioni vengono raccolte.

Tenendo conto poi dei progressi dei modelli statistici, non è necessario che tutta la popolazione utilizzi lo yuan digitale, in quanto si possono prendere dei campioni di riferimento e dedurre le caratteristiche del complesso mediante la statistica. Grazie poi alla possibilità di poter inserire questi dati in un modello di simulazione di dati dinamico, i *policymaker* possono portare avanti delle simulazioni predittive e successivamente, in base alle loro conclusioni, possono adottare strategie che nelle simulazioni producono i migliori risultati ed applicarli al mondo reale. Combinate insieme alle nuove tecnologie, come ad esempio l'AI, e al fatto che gli effetti di propagazione sono in pratica immediati, tutto ciò potrebbe contribuire alla nascita di un nuovo concetto di *smart economy*.

Le CBDC possono contribuire anche mediante una maggiore efficienza nella riscossione delle imposte. Le tasse rappresentano le fondamenta di uno Stato poiché sono necessarie per coprire le

ingenti spese pubbliche da parte del governo e da quasi un decennio, il debito nazionale della Cina, è cresciuto rapidamente.²¹

L'evasione fiscale rappresenta un problema anche in Cina, e l'espansione dei pagamenti digitali ha aiutato a contrastare il problema. Una tassazione più efficace mediante l'utilizzo di strumenti innovativi fa quindi anch'esso parte a uno dei motivi principali dietro allo sviluppo di uno yuan digitale.

²¹ Debito nazionale della Cina in relazione al PIL dal 2010 fino al 2027. Fonte: <https://www.statista.com/statistics/270329/national-debt-of-china-in-relation-to-gross-domestic-product-gdp/>

Conclusioni

In seguito a questo studio, si ritiene che le CBDC siano il frutto naturale dell'evoluzione della società e che le CBDC non siano semplicemente una forma di moneta elettronica simile ai depositi bancari, ma in realtà in base al loro design possono avere impatti d'intensità diversa sul sistema finanziario di un determinato paese.

Infatti, proprio come le forme di pagamento sono cambiate nel corso della storia dell'umanità in seguito all'emergere di nuove necessità come, ad esempio, la necessità di nuovi strumenti di controllo da parte dei Paesi sulla propria economia, la tendenza di alcuni Stati a voler essere più indipendenti dal dollaro americano (interesse alimentato dai recenti conflitti internazionali), il timore delle banche centrali che le criptovalute (soprattutto le *stablecoin*) possano influenzare l'economia e per le varie ragioni legate al miglioramento dell'efficienza dei pagamenti, all'inclusione finanziaria, etc., si ritiene che la CBDC sia lo strumento più adatto a diventare il protagonista in questa nuova scena della storia economica umana.

Inoltre, è innegabile che l'introduzione della CBDC possa avere delle maggiori implicazioni geopolitiche, soprattutto quando una porzione significativa di scambi transfrontalieri è attualmente espressa in una sola valuta, ovvero il dollaro americano.

Molti sono i fattori che spingono l'interesse delle CBDC: i paesi più economicamente avanzati mirano a migliorare l'efficienza e la sicurezza dei sistemi di pagamento, mentre i paesi emergenti cercano di promuovere l'inclusione finanziaria e la stabilità finanziaria.

Per i consumatori è importante invece sapere se effettivamente questo nuovo tipo di sistema permetta di dare loro qualche beneficio reale, come ad esempio l'anonimato nelle transazioni.

L'interesse e lo studio sulle CBDC sono di portata globale, ma le motivazioni dietro alla loro potenziale emissione è influenzato da circostanze locali.

La CBDC della Cina, ovvero l'e-CNY, presenta alcuni elementi degni di nota. Per prima cosa, l'e-CNY funziona con un sistema di "anonimato controllabile", ovvero anche se la PBOC mantiene l'autorità di monitoraggio, blocco e inversione delle transazioni, questi provvedimenti richiedono un'esplicita approvazione in base al caso specifico, tale da evitare eventuali abusi.

In secondo luogo, l'e-CNY adotta un sistema a due livelli mediante la quale la PBOC emette gli yuan digitali alle banche commerciali e altre istituzioni simili, i quali poi provvedono ai servizi di diffusione e *retail management*. In questo modo non si andrà ad appesantire il carico della banca centrale con le procedure di KYC e di *customer due diligence*, le quali sarebbero troppo complicati da gestire data la complessità dell'operazione e dal fatto che le banche centrali non sono dotate delle

strutture adeguate a questi fini.

Lo yuan digitale avrà poco impatto nell'internazionalizzazione del RMB. Tuttavia, lo sviluppo di una multi-CBDC potrebbe stimolarne l'uso a livello globale (BIS 2021), ma rappresenta sicuramente un potenziale strumento di monitoraggio e raccolta di dati in tempo reale sull'economia. Questo rappresenta un grandissimo vantaggio rispetto ai paesi che non hanno a disposizione questo strumento in quanto si potrebbero verificare immediatamente gli effetti di una determinata politica finanziaria.

Si ritiene inoltre che una delle ragioni per cui la Cina stia insistendo, con un ritmo sostenuto, sulla creazione di una CBDC sia il fatto che abbia come obiettivo l'ottenere il vantaggio del *first mover*. Questo beneficio consente di fissare gli standard dei design delle CBDC e le tecnologie da utilizzare.

Per quanto riguarda il Bitcoin, date le sue caratteristiche è inadatto come mezzo di pagamento generale. Infatti una moneta deve svolgere tre funzioni fondamentali: unità di conto, mezzo di scambio, riserva di valore. Il Bitcoin riesce sicuramente ad adempiere al ruolo di riserva di valore, non essendo deperibile nel tempo ed essendo inoltre disponibile in quantità scarse rispetto ad altri beni (in quanto la quantità di Bitcoin massima circolabile è limitata).

Al contrario le *stablecoin* vengono tenute sotto stretta osservazione dalle banche centrali data la loro potenziale adozione da parte dei consumatori.

I problemi normativi riguardanti la protezione dei dati personali e finanziari aumenteranno progressivamente di importanza dato che le informazioni raccolte e utilizzate per la fornitura di servizi finanziari e le tecnologie di *machine learning* e di intelligenza artificiale progrediranno anch'esse, anche perché queste faranno parte degli elementi principali del futuro *trend* la quale molte aziende stanno investendo già da tempo.

Gli utenti di *stablecoin* inoltre potrebbero non avere informazioni precise su come i loro dati personali verranno utilizzati dagli altri operatori dell'ecosistema. Tutto ciò contribuirà a dare luogo ad ulteriori considerazioni sulla privacy.

Come per ogni tipo di innovazione, la sfida sarà trovare il giusto bilancio tra il favorire l'innovazione e mantenere la stabilità.

Indice delle figure

Figura 1. Esempio di blockchain	Pagina 12
Figura 2. Differenza tra registro centralizzato, decentralizzato e distribuito	Pagina 13
Figura 3. Varie stablecoin in ordine di capitalizzazione	Pagina 16
Figura 4. CBDC Retail e Wholesale nel mondo	Pagina 19
Figura 5. Motivazioni principali per l'emissione di una CBDC	Pagina 20
Figura 6. Struttura CBDC emissione diretta	Pagina 26
Figura 7. Struttura CBDC emissione a due livelli	Pagina 27
Figura 8. Struttura CBDC modello ibrido	Pagina 28
Figura 9. Pagamenti mobile in Cina	Pagina 30
Figura 10. Piattaforme di pagamento mobile in Cina e relative quote di mercato	Pagina 31
Figura 11. Struttura dell'e-CNY	Pagina 34
Figura 12. Modalità di circolazione dell'e-CNY	Pagina 35

Bibliografia

Allen S. et al. (2020). *Design Choices for Central Bank Digital Currency: Policy and Technical Considerations*. <http://www.nber.org/papers/w27634.pdf>.

Auer R., Cornelli G. e Frost J. (2020). *Rise of the central bank digital currencies: drivers, approaches and technologies*, BIS Working Papers, no 880.

Auer R., Haene P. e Holden H. (2020). *Multi CBDC arrangements and the future of cross-border payments*, BIS papers.

Auer R., R. Böhme (2020). *The technology of retail central bank digital currency*, BIS Quarterly Review, Marzo, pp 85–100.

Bank for International Settlements (2020). *Central bank digital currencies: foundational principles and core features*. BIS papers.

Bank for International Settlements (2020). *International banking and financial market developments*, BIS Quarterly Review.

Bank for International Settlements (2020). *On the future of securities settlements*, BIS Quarterly Review.

Bank for International Settlements (2021). *BIS Annual Economic Report 2021*.

Bank of Canada e Monetary Authority of Singapore (2019). *Enabling cross-border high value transfer using distributed ledger technologies*.

Bank of Thailand e Hong Kong Monetary Authority (2020). *Inthanon-LionRock: leveraging distributed ledger technology to increase efficiency in cross-border payments*.

Barker J., Clayton E., Dyson B., Meaning J., (2018). *Broadening narrow money: monetary policy with a central bank digital currency*. Tratto da Bank of England:

<https://www.bankofengland.co.uk/-/media/boe/files/working-paper/2018/broadening-narrow-moneymonetary-policy-with-a-central-bank-digital-currency.pdf>

Bech M., Garratt R. (2017). *Central bank cryptocurrencies*, BIS Quarterly Review, Settembre, pp 55–70.

- Binance Academy (2019). *Cosa sono le Stablecoin?* Ultimo accesso: 23 giugno 2022, <https://academy.binance.com/it/articles/what-are-stablecoins>
- Binance Academy (2019). *Cos'è la Tecnologia Blockchain? La Guida Definitiva*. Ultimo accesso: 23 giugno 2022, <https://academy.binance.com/it/articles/what-is-blockchain-technology-a-comprehensive-guide-for-beginners>
- Boar C., Holden H., Wadsworth A. (2020). *Impending arrival – a sequel to the survey on central bank digital currency*, BIS Papers, no 107.
- Board of Governors of the Federal Reserve System. (2021). *What is a Central Bank Digital Currency? Is the Federal Reserve Moving toward Adopting a Digital Dollar?*
- Center for Strategic & International Studies, China Power Project. (N.d.) *How Will a Central Bank Digital Currency Advance China's Interests?* <https://chinapower.csis.org/china-digital-currency/>.
- Cheng, J. (2020). *China Rolls Out Pilot Test of Digital Currency*. Ultimo accesso: 20 luglio 2022, <https://www.wsj.com/articles/china-rolls-out-pilot-test-of-digital-currency-11587385339>
- Committee on Payments and Market Infrastructures (2018). *Cross-border retail payments*.
- Committee on Payments and Market Infrastructures and Markets Committee (2018). *Central bank digital currencies*.
- Committee on Payments and Market Infrastructures, World Bank Group (2020), *Payment aspects of financial inclusion in the fintech era*.
- Denning D. (2019). *Is Quantum Computing a Cybersecurity Threat?* <https://www.americanscientist.org/article/is-quantumcomputing-a-cybersecurity-threat>.
- European Central Bank, Bank of Japan (2019). *Synchronised cross-border payments*.
- Financial Stability Analysis Group of the People's Bank of China. (2021). *China Financial Stability Report 2020*. <http://www.pbc.gov.cn/en/3688235/3688414/3710021/3982927/4154143/2021012517352186067.pdf>.
- Fullerton, E. J., Morgan P. J. (2022). *The People's Republic of China's Digital Yuan: Its Environment, Design, and Implications*. <https://www.adb.org/publications/the-peoples-republic-of-chinas-digital-yuan-its-environment-design-and-implications>
- Haber S., Stornetta W.S. (1991). *How to time-stamp a digital document*. *J. Cryptology* 3, 99–111.

Jiang, J. C., K. Lucero. (2021). *Background and Implications of China's Central Bank Digital Currency: E-CNY*. <https://www.ssrn.com/abstract=3774479>.

Mishkin, F.S. (2013) *The Economics of Money, Banking, and Financial Markets*. Pearson Education

Murphy H., Yang Y. (2020). *Patents Reveal Extent of China's Digital Currency Plans*. Financial Times, <https://www.ft.com/content/f10e94cc4d74-11ea-95a0-43d18ec715f5>.

O'Neil S. (2018). *State-Issued Digital Currencies: the Countries Which Adopted, Rejected or Researched the Concept*. Ultimo accesso: 07 luglio 2022, <https://cointelegraph.com/news/state-issued-digital-currencies-the-countries-which-adopted-rejected-or-researched-the-concept>

Panetta, F. (2022). *Central bank digital currencies: defining the problems, designing the solutions*. Ultimo accesso: 30 giugno 2022, https://www.ecb.europa.eu/press/key/date/2022/html/ecb.sp220218_1~938e881b13.en.html

People's Bank of China (2021). *Progress of Research & Development of E-CNY in China*. <http://www.pbc.gov.cn/en/3688110/3688172/4157443/4293696/2021071614584691871.pdf>

People's Bank of China. (2018). *Deputy Governor Chen Yulu Attends the Conference on Innovative Development of Digital Financial Inclusion*. <http://www.pbc.gov.cn/en/3688241/3688711/3688723/3726929/index.html>

People's Bank of China. (2021). *Progress of Research & Development of E-CNY in China. Technical Report. W. G. on E-CNY Research and Development of the People's Bank of China*. <http://www.pbc.gov.cn/en/3688110/3688172/4157443/4293696/2021071614584691871.pdf>

Ramage A. (2000). *Golden Sardis. In King Croesus' Gold: Excavations at Sardis and the History of Gold Refining*, curato da A. Rampage, P. T. Craddock and M. Cowell. Harvard University Press, p. 18.

Satoshi N. (2008). *Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System*, bitcoin.org.

Smith A. (1982). *The Wealth of Nations* (Penguin Classics).