



Università
Ca' Foscari
Venezia

Corso di Laurea
magistrale
in Economia e
Finanza

Tesi di Laurea

Central Bank Digital Currencies

Monete elettroniche a confronto, possibilità e studio di una società
cashless

Relatrice

Ch.ma Prof.ssa Lorian Pelizzon

Correlatrice

Ch.ma Prof.ssa Marcella Lucchetta

Laureanda/o

Filippo Martini
Matricola 851571

Anno Accademico

2018 / 2019



Università
Ca' Foscari
Venezia

Corso di Laurea
magistrale
in Economia e
Finanza

Tesi di Laurea

Central Bank Digital Currencies

Monete elettroniche a confronto, possibilità e studio di una società
cashless

Relatrice

Ch.ma Prof.ssa Loriana Pelizzon

Correlatrice

Ch.ma Prof.ssa Marcella Lucchetta

Laureanda/o

Filippo Martini

Matricola 851571

Anno Accademico

2018 / 2019

Indice

<i>Introduzione</i>	1
Capitolo I - LO SVILUPPO E LE CARATTERISTICHE DEL BITCOIN	3
1.1 Esordio	3
1.2 La blockchain	5
1.2.1 Funzionamento	5
1.2.2 Caratteristiche.....	7
1.3 Wallet	9
1.3.1 Caratteristiche.....	9
1.3.2 Chiavi crittografiche.....	10
1.4 Limiti	12
1.5 Mining	12
1.5.1 Il processo.....	12
1.5.2 Il premio	14
1.6 Legame con le istituzioni	15
1.6.1 Normativa e incertezze	15
1.6.2 Usi illeciti	16
1.7 Altre criptovalute	20
1.7.1 Ether.....	20
1.7.2 Litecoin.....	22
1.7.3 XRP	23
1.7.4 Tether.....	25
1.7.5 Caso Libra.....	27
Capitolo II - CENTRAL BANK DIGITAL CURRENCY	31
2.1 Definizione	32
2.2 Caratteristiche	34
2.2.1 Accessibilità.....	34
2.2.2 Tecnologia	34
2.2.3 Anonimato	35
2.2.4 Trasferimento.....	35
2.2.5 Interessi.....	36
2.2.6 Limiti di utilizzo	36
2.3 Scenari	36
2.3.1 Caso 1: CBDC come moneta interbancaria.....	37
2.3.2 Caso 2: CBDC simili al denaro	41
2.3.3 Caso 3: CBDC come strumento per le politiche monetarie.....	44
2.3.4 Caso 4: CBDC come valuta per i depositi pubblici presso le BC	50

2.4 CBDC nel mondo	56
2.4.1 Tunisia	56
2.4.2 Senegal.....	57
2.4.3 Venezuela	58
2.4.4 Cina.....	59
2.5 Benefici e svantaggi CBDC	61
2.5.1 Benefici.....	61
2.5.2 Svantaggi	62
2.6 Considerazioni	63
<i>Capitolo III – CBDC COME CONTANTE, CASO DI UNA SOCIETÀ CASHLESS 65</i>	
3.1 L’eliminazione del contante.....	65
3.1.1 Tasso di cambio	65
3.1.2 Controllo della BC.....	67
3.1.3 Libra di Facebook e CBDC	68
3.2 Cashless society	72
3.2.1 Fattori che determinano l’utilizzo del contante	72
3.2.2 Ostacoli	77
3.3 Situazione in Svezia	83
3.3.1 Scenario	83
3.3.2 Dati	84
3.3.3 e-Krona	90
3.3.4 Conclusioni.....	92
3.4 Situazione in Italia	93
3.4.1 Mentalità.....	93
3.4.2 Evasione fiscale	95
3.4.3 Situazione politica	99
3.4.4 Dati	103
<i>Capitolo IV – QUALE CBDC EMETTERE?..... 109</i>	
4.1.1 CBDC come moneta di deposito	109
4.1.2 CBDC come forma di investimento	110
4.1.3 CBDC come metodo di pagamento	111
4.1.4 Confronto con Bitcoin	113
4.1.5 Quali CBDC conviene implementare?	115
4.2 Paragone Svezia – Italia	116
4.3 Controlli.....	118
<i>Conclusioni</i>	<i>121</i>
<i>Bibliografia</i>	<i>125</i>

Introduzione

Monete elettroniche: chi non ne ha mai sentito parlare? Tutti si sono informati, almeno per una volta, su Bitcoin e le possibilità che offre, ipotizzando un investimento, anche se piccolo. In finanza vige però un principio: *higher the risk, higher the return*. Maggiore il rischio, maggiore il guadagno.

Quanti dei consumatori sono a conoscenza di tutti i pericoli nascosti dietro queste valute? Uno dei ruoli principali dello Stato è quello di proteggere i propri cittadini, anche in materia di investimenti e di spesa. Per contrastare l'utilizzo dilagante di queste monete deregolate, è iniziata l'ideazione delle *central bank digital currencies*, ovvero delle monete elettroniche emesse dalle banche centrali.

Per comprendere il percorso logico dietro questa idea, l'elaborato analizza in prima istanza il funzionamento e la tecnologia alla base di Bitcoin, la criptovaluta più diffusa in assoluto. Compresa le basi di questa moneta, l'attenzione si concentrerà sui pericoli cui i consumatori potrebbero incorrere investendo in questa valuta, nonché sugli usi illeciti a cui essa si presta. Il *focus* si concentrerà sulla mancanza di regolamentazione e di controlli da parte delle autorità di vigilanza, quindi sui tratti distintivi di altre monete virtuali.

A tal proposito si svilupperà il secondo capitolo, incentrato sulle caratteristiche che le CBDC potrebbero avere nonché delle loro combinazioni per identificare delle monete elettroniche adibite ad usi differenti. L'analisi si sposterà su alcune delle *digital currencies* già sviluppate ed emesse da parte di alcune banche centrali, nonché sui benefici e i limiti che esse apporterebbero all'economia.

Il terzo capitolo tratta invece la possibilità di utilizzare come metodo di pagamento la moneta elettronica più simile al denaro fisico, definendo la nascita di una società *cashless*. Considerati i fattori che determinano l'utilizzo del contante e i relativi ostacoli, si comprenderanno le implicazioni del passaggio ad una società di questo tipo. L'analisi della fattibilità si svilupperà su due casi opposti, la Svezia e l'Italia: per entrambe si studieranno i dati riferiti ai metodi di pagamento utilizzati dai rispettivi abitanti, così da comprendere la realizzabilità dell'idea mediante la comprensione delle preferenze e della mentalità degli stessi.

Seguirà un'analisi conclusiva per comprendere quale moneta elettronica dovrebbe essere implementata e quali sono le implicazioni sul benessere dei consumatori.

Capitolo I - LO SVILUPPO E LE CARATTERISTICHE DEL BITCOIN

“A purely peer-to-peer version of electronic cash would allow online payments to be sent directly from one party to another without going through a financial institution. Digital signatures provide part of the solution, but the main benefits are lost if a trusted third party is still required to prevent double-spending. We propose a solution to the double-spending problem using a peer-to-peer network.”

(Nakamoto, 2008)

1.1 Esordio

Il bitcoin nasce in un periodo storico particolare, ovvero in concomitanza del divampare della crisi finanziaria globale del 2008. Il senso di sfiducia nei confronti delle istituzioni finanziarie e statali coinvolte nella gestione del denaro ha comportato l’insorgere di critiche verso le modalità con cui le politiche monetarie erano svolte, ritenute inadeguate a soddisfare gli interessi dei cittadini (Amato & Fantocci, 2016).

Questa tendenza fece nascere diversi dibattiti riguardanti la creazione di una moneta che non fosse gestita da un organo statale, che fosse quindi sottratta al controllo delle banche centrali e, soprattutto, che non fosse influenzata dalle decisioni dello Stato.

In seguito all’insorgere della crisi finanziaria, un uomo che si firmava come Satoshi Nakamoto¹ pubblicò un documento in cui esplicava come una moneta elettronica di sua innovazione, il bitcoin, nel momento della messa in circolazione sarebbe funzionata in modo totalmente autonomo e distaccato dagli enti statali e finanziari. Contrariamente al sistema tradizionale in cui le autorità statali intervengono direttamente sulla creazione e lo scambio della moneta, quello del Bitcoin prevede lo scambio dei *coins* virtuali mediante l’utilizzo della rete internet, mentre il controllo della correttezza delle transazioni e la creazione della moneta sono affidati agli utilizzatori della stessa.

¹ Si ritiene che questo sia un nome di fantasia, inventato per celare la propria identità.

Il Bitcoin è quindi definito come un sistema informatico di pagamento basato su algoritmi che permettono di generare moneta *ex novo* e di convalidare le transazioni, le quali coinvolgono prevalentemente trasferimenti di denaro mediante la rete. Fondamentale sottolineare un aspetto riguardante quest'ultimo punto: il trasferimento di bitcoin viene effettuato direttamente da chi ha disponibilità di bitcoin al soggetto ricevente, senza passare attraverso i controlli di un istituto finanziario.

Per definire al meglio la natura dei bitcoin è necessario distinguere tra valute digitali e valute virtuali: le valute digitali sono la rappresentazione in termini binari (0 e 1) di denaro fisico circolante; le valute virtuali, invece, nascono online e non sono basate sulla realtà fisica della moneta, di conseguenza non possono essere utilizzate per affrontare spese relative ad attività reali. Quest'ultimo tipo di valute è quindi una tipologia di moneta digitale (Brognna, 2018).

I bitcoin possono essere definiti come una valuta virtuale e digitale: virtuale perché la loro creazione può avvenire attraverso il c.d. processo di *mining*; digitale perché possono essere scambiati in borsa con una valuta reale e perché possono essere utilizzati come metodo di pagamento per oggetti reali, quindi scambiati con le società che li accettano.

Questa criptovaluta² aggira quindi il sistema di controlli imposto da un'autorità governativa, come invece avviene nel caso della moneta reale. Il sistema si regge su sé stesso, è aperto alla partecipazione di chiunque ne sia interessato ed è stato concepito in modo tale che nessuno possa prenderne il controllo.

Sono gli utenti stessi di questo apparato a controllare la legalità delle transazioni: oltre a coordinare i trasferimenti ed evitare la c.d. *double-spending*³, questi hanno anche il ruolo fondamentale di verificare che la moneta utilizzata non sia stata falsificata; grazie a questo

² Le criptovalute sono definite delle monete digitali che basano il loro funzionamento sulla crittografia.

³ Il problema della *double spending* è fondamentale in materia di criptovalute. A differenza della moneta fisica, che una volta spesa entra in possesso di chi la riceve precludendo la possibilità di riutilizzarla, una moneta digitale può essere spesa più volte se non ci fosse un sistema di controlli adeguato. Essendo valuta crittografata, potrebbe esserci la possibilità di copiare il codice identificativo di una moneta così da spenderla infinite volte; grazie al controllo effettuato dagli utenti di questa piattaforma, questo problema viene eliminato in quanto viene effettuata una verifica del codice nel libro mastro così da assicurarsi che quella determinata moneta non sia già stata utilizzata in precedenza.

sistema si riesce ad evitare che organizzazioni o banche gestiscano i flussi di bitcoin, riuscendo quindi ad evitare le commissioni di pagamento.

Il sistema creato prevede un numero massimo di bitcoin emettibili (Nakamoto, 2008). Nel momento della sua implementazione, è stato stimato un sentiero evolutivo di questa moneta in modo da bloccare la quantità di moneta in circolazione, rendendo quindi l'offerta esogena ed in grado di scongiurare perdite considerevoli del potere d'acquisto della moneta stessa.

Questo numero prestabilito di bitcoin in circolazione, pari a 21 milioni, non è quindi soggetto a controlli da parte delle autorità o delle banche centrali, le quali sono private del potere di immettere nuova liquidità in circolazione in risposta alla politica monetaria che hanno intenzione di perseguire.

Il valore dei bitcoin è invece determinato secondo il sistema della domanda e dell'offerta (Bitcoin, s.d.) ed è sempre espresso in relazione ad una delle valute tradizionali in circolazione⁴.

Quanto valore è conferito ad un bitcoin dipende unicamente dai consumatori e da quanto sono disposti a pagarlo; questo aspetto definisce anche una delle caratteristiche fondamentali della criptovaluta, ovvero il fatto che nessuno possa controllarne il tasso di cambio e, conseguentemente, il potere d'acquisto.

I bitcoin hanno quindi un andamento molto simile a quello delle comuni valute reali, ma si differenziano da queste secondo il meccanismo decisionale del valore della moneta stessa, il quale risulta soggetto a volatilità.

1.2 La blockchain

1.2.1 Funzionamento

Il Bitcoin basa il proprio funzionamento sulla tecnologia della “*blockchain*”, ovvero un meccanismo in grado di evitare il problema principale che le criptovalute sono chiamate ad affrontare: la *double-spending*. Mediante la creazione di una rete peer-to-peer, in cui ogni controparte si trova coinvolta sia nell'esecuzione della transazione sia nella redazione di un libro mastro pubblico, è possibile accedere pubblicamente alle

⁴ Le più comuni ad essere utilizzate sono il dollaro o l'euro.

informazioni riguardanti l'operazione stessa, accertandone quindi la validità e la legalità (Tapscott & Tapscott, 2016).

Affinché lo scambio di bitcoin avvenga, è necessario che l'utente installi sul proprio computer un *software*, il quale gli permetterà di connettersi via internet con altri soggetti attraverso un *network* decentralizzato (Kopfstein, 2013). Come è possibile osservare in Figura 1, la transazione di questa criptovaluta avviene attraverso l'utilizzo di due chiavi uniche, una privata e una pubblica, contenute nel *wallet* e generate matematicamente. La prima deve essere mantenuta e custodita segreta dall'utente nel proprio computer, mentre quella pubblica contiene l'indirizzo che viene scambiato con gli altri utilizzatori così che la transazione di bitcoin possa avere luogo.

La transazione finale, quindi, avviene attraverso due chiavi pubbliche, ovvero tra gli indirizzi dei due soggetti coinvolti nello scambio; la finalità della chiave privata è invece quella di decifrare il bitcoin al fine di spedirlo e di riceverlo, quindi in quest'ultimo caso di inserirlo all'interno del proprio portafogli (Nakamoto, 2008).

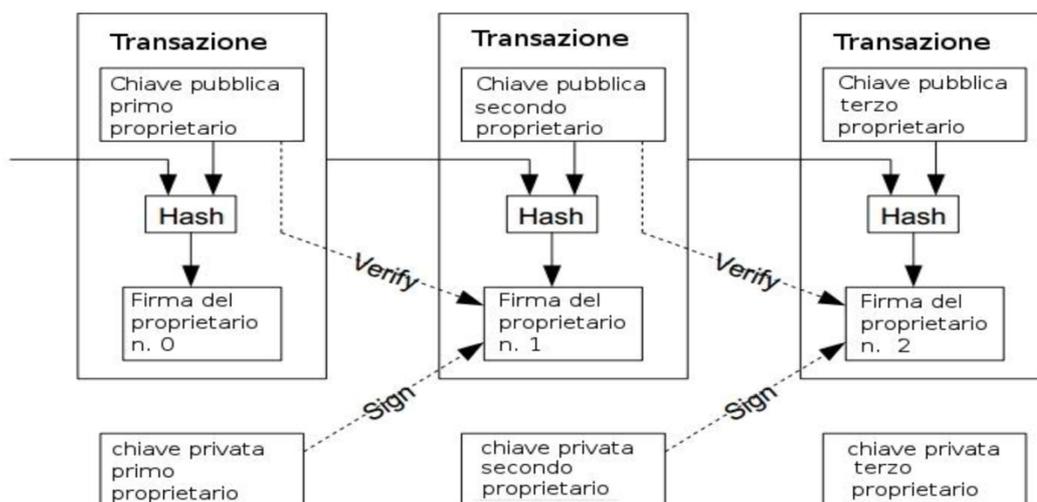


Figura 1: schema semplificato del trasferimento di una valuta virtuale.
Fonte: Satoshi Nakamoto, Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System, 2008.
Traduzione: bitconio.net

Una singola moneta elettronica è quindi definibile sulla base della catena di firme che essa stessa incorpora.

Il luogo in cui avviene il deposito di queste quantità di denaro scambiate e nel quale si verifica la legalità del trasferimento è appunto la *blockchain*, la quale può essere definita come un enorme server, un database, un sistema mantenuto decentralizzato

dagli utenti dello stesso.

Come suggerito dal nome stesso, la *blockchain* è considerabile come una catena di blocchi, all'interno di ognuno dei quali sono condensate le transazioni effettuate dagli utenti fin dalla creazione del sistema. Questo legame tra i blocchi permette di osservare tutte le operazioni svolte nella storia della criptovaluta, ma soprattutto funge da convalida delle operazioni, in quanto il legame tra il blocco precedente e quello successivo si forma nel momento in cui gli utenti verificano la disponibilità di bitcoin in capo all'ordinante il pagamento e al successivo passaggio nel *wallet* del ricevente.

1.2.2 Caratteristiche

La *blockchain* è *open source*, ovvero è consultabile da tutti gli utenti; funge quindi da libro mastro di tutte le transazioni che vengono effettuate nel sistema e questo permette un controllo diffuso delle stesse, eliminando la possibilità che la stessa moneta sia spesa più volte dallo stesso soggetto (Iansiti & Lakhani, 2017).

Importante è il meccanismo alla base delle transazioni stesse: affinché queste vengano convalidate è necessario che gli *output* delle transazioni precedenti corrispondano con gli *input* di quella nuova.

Secondo quanto spiegato in un articolo dell'*Economist*⁵, alla base del funzionamento di Bitcoin c'è la crittografia, ovvero un sistema funzionante mediante messaggi criptati, volti a garantire la sicurezza delle transazioni. In questo contesto si inserisce l'algoritmo alla base della transazione stessa, il c.d. "*hash*"⁶: il soggetto che vuole trasferire bitcoin precedentemente ricevuti da un terzo, affinché venga rispettata la continuità dei blocchi, pone la propria firma digitale sull'*hash* della transazione precedente e sulla chiave pubblica del destinatario.

⁵ Vedi THE ECONOMIST, "*Blockchain: the great chain of being sure about things*", 2015.

⁶ L'algoritmo di hash è definito come il risultato di una funzione non invertibile; questa elabora una stringa di bit restituendo come risultato il *digest*, una stringa di dimensioni inferiori rispetto quella iniziale, comunemente denominato hash, appunto. La proprietà di non invertibilità risulta fondamentale in ambito crittografico poiché impedisce di risalire all'input mediante l'output, ma soprattutto rende impossibile la creazione di un input ad hoc partendo dall'output stesso. Una funzione di questo tipo deve rendere complicata la generazione di un output identico partendo da due input differenti (Lucks, 2004).

Questo meccanismo è definito *peer-to-peer*⁷, in quanto le transazioni sono convalidate dagli utenti del sistema stesso: nel momento in cui la transazione riceve l'approvazione del 50%+1 dei nodi incaricati alla verifica, l'operazione viene inserita nella *blockchain*.

La *blockchain* è oltretutto difficile da modificare. Nel momento in cui viene effettuata, verificata e quindi registrata una transazione, questa viene classificata secondo un codice identificativo unico così da poter essere inserita nel libro mastro disponibile per tutti gli utenti. Affinché venga effettuato un cambiamento a uno dei blocchi presenti nella catena, è fondamentale che ci sia l'approvazione del 50%+1 degli utenti, ovvero dovrebbe essere svolto nuovamente il controllo sulla transazione e quelle precedenti. Chiaramente, più lunga è la catena da controllare, più remota è la probabilità che vengano effettuate delle rettifiche o delle modifiche al lavoro già svolto in precedenza dagli utenti stessi.

Altro presidio ad eventuali tentativi di manipolazione è la condivisione di questo registro delle transazioni a tutti i computer collegati alla rete, permettendo quindi la sincronizzazione periodica affinché il database condiviso sia lo stesso per tutti.

Si può affermare, quindi, che la *blockchain* è quasi sicuramente impossibile da modificare, quindi è possibile tracciare la storia dei passaggi di ogni singolo *coin*, permettendo di affermare con certezza se un determinato bitcoin è già stato speso in precedenza o meno.

Questa caratteristica della *blockchain* permette di evitare che autorità centrali o statali effettuino dei controlli sulle transazioni, in quanto è il sistema stesso a garantirne la legalità. La *blockchain* svolge uno dei ruoli delle banche: verifica l'identità delle parti, assicura che ci sia la disponibilità di fondi nel portafoglio del mittente così da effettuare il trasferimento in quello del destinatario del pagamento, verificando di conseguenza che i soldi trasferiti non siano già stati spesi.

Come le banche tradizionali tengono un registro per ognuno degli intestatari di un conto corrente, così la *blockchain* traccia tutte le transazioni riferite ad ogni utente, quindi le movimentazioni del bitcoin.

⁷ Con *peer-to-peer* si intende un modello di architettura logica in cui i nodi non sono identificati secondo una gerarchia (client e server) ma sono considerati paritari tra loro (*peer*), potendo quindi svolgere sia la funzione di client che di server verso i nodi terminali della rete. Possono esserci differenze in termini di caratteristiche tecniche tra i nodi stessi, ma qualsiasi nodo è in grado di avviare o completare una transazione.

1.3 Wallet

1.3.1 Caratteristiche

Il sistema implementato da Nakamoto si differenzia dal sistema bancario classico sotto più aspetti, uno dei quali è la modalità di conservazione della moneta considerata. In una banca tradizionale i soldi sono gestiti e protetti nel conto corrente, accessibili al proprietario recandosi allo sportello od utilizzando la piattaforma di *internet banking* della propria banca. Nel caso dei bitcoin, invece, questi sono contenuti nel *wallet*, ovvero un portafoglio dematerializzato, puramente informatico, accessibile unicamente mediante l'utilizzo della *password* corrispondente e che consente il controllo completo delle monete a disposizione del possessore (Dickson, 2018).

Questo *wallet* è paragonabile ad un portafoglio fisico, in quanto conserva le monete elettroniche possedute come un portafoglio reale conserva i contanti. La differenza fondamentale risiede nella caratteristica della digitalizzazione: di portafoglio fisico contenente determinate banconote ne esiste solo uno; di *wallet*, invece, possono esistere più copie, in quanto questo è conservato su dispositivi elettronici quali *smartphone*, *tablet* e *computer*, ed è possibile effettuare più *backup* su dispositivi di immagazzinamento di dati quali dischi rigidi, server o chiavette USB (Bitcoin, s.d.).

Considerando l'eventualità che il *file* riferito al *wallet* venga smarrito, la possibilità di creare un *backup* andrebbe ad azzerare la perdita riferita all'evento, in quanto si sarebbe comunque in possesso di un'altra o più copia in grado di ripristinare quanto perso. Lo smarrimento di un portafoglio fisico, invece, comporterebbe la perdita sicura delle banconote e delle monete in esso contenute.

La motivazione per cui si è prevista questa possibilità è legata al valore delle criptovalute contenute nel *wallet*, il quale è sicuramente maggiore del valore dei contanti contenuti in un portafoglio reale; si vuole fare in modo che le perdite associate allo smarrimento del *wallet* digitale siano nulle.

Aspetto fondamentale legato alle chiavi è la questione della *privacy*. A differenza del sistema bancario tradizionale in cui le informazioni delle controparti sono rese note solo tra i soggetti coinvolti nella transazione, in Bitcoin le operazioni sono tutte trascritte nella *blockchain* e sono pubbliche, ovvero consultabili da tutti gli utenti iscritti al sistema.

Affinché fosse garantita la riservatezza nel momento in cui viene eseguita una transazione, è assicurata la possibilità di anonimato per quanto riguarda le chiavi

pubbliche, così che una data transazione non venga associata ad un soggetto in particolare. Si parla di pseudo-anonimato in quanto nella *blockchain* sono trascritte tutte le transazioni che vengono effettuate e ad ognuna di esse è associato uno pseudonimo⁸ riferito all'utente che ordina il passaggio di moneta, con conseguente possibilità di controllare tutti i passaggi riferiti ad un bitcoin.

Nel momento in cui i bitcoin sono convertiti in valuta si perde totalmente l'anonimato: affinché ci sia questo scambio, è necessario rivolgersi ad un istituto finanziario, il quale raccoglierà i dati del possessore dei bitcoin scambiati con conseguente possibilità di associarlo allo pseudonimo utilizzato e, quindi, di ricreare tutte le transazioni effettuate da quello.

1.3.2 Chiavi crittografiche

Una delle differenze principali tra Bitcoin e gli altri sistemi di gestione della moneta digitale è la mancanza dell'ente centrale che gestisce le transazioni e i dati degli utenti. Questo problema è stato risolto dotando ogni utente di due chiavi crittografate, le quali permettono a ciascun soggetto di apporre la propria *digital signature*⁹ in fase di autenticazione delle transazioni.

Fondamentale in questo contesto è l'utilizzo della crittografia, ovvero degli strumenti che permettono di racchiudere un insieme di informazioni in un codice incomprensibile se non si ha a disposizione un'altra chiave crittografata. Bitcoin sfrutta il passaggio di questi codici tra un utente e un altro, permettendo il trasferimento di moneta in modo sicuro.

Come si è già accennato, il sistema Bitcoin prevede l'utilizzo di due chiavi: una pubblica e una privata. La chiave pubblica identifica la transazione e il ricevente, viene utilizzata dagli utenti del sistema per verificare l'operazione eseguita; la chiave privata, invece, è necessaria per chi invia bitcoin in quanto è lo strumento richiesto per apporre la firma digitale ad ogni transazione. La verifica di questa firma può essere effettuata da qualsiasi

⁸ Gli pseudonimi prevedono semplicemente la riservatezza dei dati riferiti alle chiavi pubbliche possedute dal soggetto e dei dati personali. Non si parla quindi di perfetto anonimato, in quanto è possibile risalire indirettamente al soggetto.

⁹ La firma digitale raccoglie tutte le informazioni riguardanti una controparte e permette di comprovare che essa ha la proprietà dell'ammontare di bitcoin che si vuole mobilitare. L'utilizzo della firma permette di non utilizzare direttamente la chiave privata, la quale deve rimanere segreta per non rivelare l'indirizzo associato al *wallet* posseduto. Affinché non venga utilizzata da altri soggetti, per ogni transazione viene creata una firma digitale che racchiude informazioni legate alla chiave privata e alla movimentazione di bitcoin che si vuole effettuare.

soggetto interno alla rete, ma per farlo è richiesta la conoscenza della chiave pubblica associata alla *digital signature* apposta sull'ordine (Nakamoto, 2008).

Per effettuare il passaggio di proprietà di moneta elettronica, l'utente che la possiede deve aggiungere ad essa la chiave pubblica del ricevente apponendo la propria firma digitale mediante l'utilizzo della chiave privata.

Questo sistema funziona grazie ad un algoritmo che crea una chiave pubblica legata alla corrispondente chiave privata; non è possibile fare un'operazione inversa, ovvero creare una chiave privata partendo da una chiave pubblica, in quanto questa è riferita al soggetto e non all'operazione, quindi unica.

Come accennato, il sistema è “a blocchi”, quindi un soggetto che vuole trasferire bitcoin ricevuti in precedenza da un terzo deve apporre la propria *signature* sull'*hash* della transazione precedente e sulla chiave pubblica del destinatario.

Uno dei problemi legati a questo sistema riguarda lo smarrimento della chiave privata. Se ciò dovesse accadere, l'utente sarebbe incapace di riconoscere la proprietà dei bitcoin detenuti nel *wallet*. La somma di denaro sarebbe quindi impossibile da utilizzare e sarebbe considerata “persa”.

Famoso è il caso di Gerald Cotten, amministratore delegato di QuadrigaCX morto in India il 9 Dicembre 2018. QuadrigaCX era considerata la maggiore impresa canadese addetta allo scambio di *criptocurrencies* e Cotten era l'unico ad avere la password del portafoglio contenente la chiave privata; in seguito alla sua morte, tutti i bitcoin detenuti sono andati congelati a causa dell'impossibilità di recuperare le informazioni necessarie e conosciute solamente da Cotten. I recenti risvolti della vicenda non sono tema di discussione, ma è importante focalizzare l'attenzione sull'impossibilità di recuperare i bitcoin: questo evento ha causato perdite consistenti per l'impresa, provocandone la dichiarazione dello stato di bancarotta.

L'algoritmo alla base di Bitcoin impedisce la duplicazione di una determinata moneta, quindi nel momento in cui questa viene persa o diviene impossibile da utilizzare si attiva un meccanismo deflazionistico, in quanto c'è un restringimento della quantità di moneta effettivamente scambiabile.

1.4 Limiti

I problemi legati a questo sistema sono diversi: alcuni esempi possono essere l'impossibilità di essere indennizzati in seguito ad una frode per la mancanza di una regolamentazione puntuale, la volatilità del valore della moneta e l'utilizzo illecito della stessa. Risultano interessanti altri due aspetti: il primo è la potenza computazionale richiesta per implementare i meccanismi appena descritti; il secondo riguarda le *performances* della rete, insufficienti se paragonate a quelle degli altri sistemi di pagamenti digitali più diffusi.

Quest'ultimo problema è il più importante. Affinché una transazione, intesa come verifica e convalida del trasferimento di bitcoin, abbia luogo, sono richiesti circa 10 minuti; questi sono troppi se paragonati alla velocità con cui si effettua un pagamento nella vita reale.

Le transazioni che il sistema Bitcoin è in grado di realizzare ad ogni secondo sono dell'ordine delle decine, nettamente inferiore alla mole di transazioni effettuate dai tradizionali sistemi di pagamento digitali diffusi a livello globale, i quali effettuano per ogni secondo decine di migliaia di operazioni.

Questa lentezza non è imputabile solamente agli aspetti tecnici legati alla rete, bisogna considerare anche il lavoro svolto dagli utenti, i quali hanno il dovere di effettuare delle verifiche approfondite per evitare truffe ai danni dei destinatari (Bonneau, 2015).

1.5 Mining

Nel documento in cui spiega il funzionamento della piattaforma Bitcoin, Nakamoto tratta anche il processo di *mining*.

1.5.1 Il processo

Il *mining* è definito come la generazione dei blocchi che vanno a formare la *blockchain*. Come già affermato in precedenza, Bitcoin è basato sulla crittografia, sia per la creazione di nuova moneta sia per lo scambio di quella già esistente.

Gli utenti in questo sistema, definito *peer-to-peer*, hanno un ruolo attivo, in quanto controllano la bontà delle transazioni eseguite assicurando che non avvenga la *double spending*. Nel momento in cui viene eseguito l'ordine di transazione di bitcoin, questo viene appuntato come "in attesa di conferma" e, in seguito, sarà la Rete a validarlo.

Questo meccanismo mantiene la criptovaluta sicura e gli utenti vengono ripagati con bitcoin di nuova emissione grazie al loro apporto computazionale.

Per comprendere al meglio come funziona questo sistema, si consideri una nuova transazione di bitcoin. Gli utenti, definiti “*miners*”¹⁰, si riuniscono nella c.d. “*mining pool*”¹¹, ovvero un luogo in cui questi competono per comprendere per primi il problema crittografico legato ad un blocco così da approvare la transazione in oggetto.

L’attività di *mining* riguarda la risoluzione di un problema matematico complesso, legato ad un blocco di transazioni, orientato all’aggiunta della transazione alla *blockchain* stessa. Il sistema è efficace, ma richiede una forza computazionale enorme dettata dalla necessità di rendere tutto il processo più rapido possibile.

Questo procedimento si conclude con la *proof-of-work*, ovvero un documento redatto dal *miner* successivamente alla validazione formale delle transazioni. Questo documento è fondamentale poiché permette di creare la *timeline* delle operazioni, ovvero un sistema distribuito di *timestamps*¹².

Il *timestamp* di una transazione in fase di validazione da parte dei minatori contiene sia informazioni sulla movimentazione stessa, sia sull’*hash* del *timestamp* della transazione immediatamente precedente.

Per effettuare il controllo si considera il concetto di *bit*¹³, il quale deve essere pari a zero affinché non sia in atto la duplicazione. L’*hash* di ogni blocco viene identificato attraverso

¹⁰ Tradotto in “minatori”, “estrattori”. Questo nome deriva dal paragone che viene fatto tra il bitcoin e l’oro: come per ottenere oro puro è necessaria l’estrazione e la successiva lavorazione, lo stesso avviene per i bitcoin, i quali devono essere generati e successivamente “controllati” da parte di una certa cerchia di utenti. Oltretutto, sia bitcoin che oro sono presenti in quantità limitata, in quanto esiste un algoritmo che limita il numero massimo di moneta digitale che potrà essere emessa in totale.

¹¹ Le *mining pools* sono dei capannoni industriali in cui sono presenti migliaia di computer; attraverso questi i *miners* mettono in comune le risorse col fine di dividersi successivamente le ricompense. La scelta di collocamento di questi capannoni dipende da componenti quali il costo dell’affitto e, soprattutto, dell’elettricità, così da abbattere il più possibile i costi. Spesso sono presenti anche impianti di raffreddamento dei locali affinché le macchine utilizzate non si surriscaldino. Questo insieme di considerazioni ha comportato l’insorgere di diverse questioni sulla sostenibilità ambientale del processo.

¹² Il *timestamp* è una sequenza di caratteri contenente informazioni codificate volte ad identificare quando un certo evento è avvenuto. Nel sistema Bitcoin, questo sistema permette di creare delle stringhe volte ad identificare la data e l’ora di una determinata transazione, soprattutto il momento in cui questa viene convalidata dai *miners*.

¹³ Il *bit* è necessario per misurare l’informazione. È definito come la quantità minima di dati necessaria per confrontare due eventi equiprobabili.

il “*nonce*”, un numero casuale utilizzabile solo una volta: ogni blocco viene legato a questo numero identificativo il quale non permette agli utenti di modificare i dati del blocco di riferimento.

Il *miner* che risolve il calcolo per primo, redige la *proof-of-work* e la invia ad ogni nodo della Rete. Caricando il blocco assieme al documento redatto, l’utente riceve come ricompensa prevista dal protocollo, per il lavoro effettuato e per la forza computazionale prestata un ammontare di *bitcoins*.

I nodi, successivamente alla ricezione del nuovo blocco, ne verificano la validità aggiungendo successivamente quest’ultimo alla blockchain. Questo blocco è accettato solo nel caso in cui le transazioni in esso contenute siano valide e, soprattutto, non siano contenute in altri blocchi nel sistema.

Se un blocco dovesse essere ritenuto non valido e venisse rigettato, la transazione che ricompensa il *miner* del proprio lavoro viene annullata. In questo modo si tenta di disincentivare gli utenti a finalizzare transazioni annullabili in quanto ciò che ne ricaverebbero sarebbe una perdita di tempo e, di conseguenza, un danno economico.

1.5.2 Il premio

Il metodo di calcolo del premio attribuito ai minatori fa riferimento all’apporto di forza computazionale al sistema rispetto quella complessiva.

Inizialmente, la ricompensa per la risoluzione di un blocco consisteva nell’emissione di 50 nuovi bitcoin. Nel 2012, a causa dell’algoritmo alla base del processo di creazione, limitante l’offerta totale di bitcoin in circolo, la ricompensa è stata dimezzata a 25 bitcoin (Barone, 2019).

Al raggiungimento della quota di bitcoin prestabilita¹⁴, non saranno più emessi nuovi bitcoin nemmeno per premiare questi utenti. Questo implica che i minatori non verranno più ricompensati se non con le commissioni di transazione incluse nei blocchi.

La forza computazionale da questi utilizzata è però fondamentale, quindi non ripagarli per il ruolo ricoperto metterebbe a repentaglio la sicurezza e il funzionamento generale del sistema. L’ipotesi più accreditata affinché non si giunga a questa conclusione pare essere un aumento delle commissioni elargite.

¹⁴ L’algoritmo è impostato in modo tale che l’offerta totale di moneta in circolazione non superi la quota di 21 milioni di unità.

1.6 Legame con le istituzioni

1.6.1 Normativa e incertezze

Nonostante Bitcoin sia presente ormai da una decina d'anni, non è presente alcuna normativa che lo disciplini.

Questo aspetto è uno dei punti di forza di questa criptovaluta: la mancanza di una regolamentazione a livello nazionale o comunitario ha determinato un vantaggio per Bitcoin e le altre criptovalute rispetto alla valuta in corso legale. La deregolamentazione è direttamente legata alla mancanza di un ente centrale che ne governi l'emissione o gli scambi, rendendo i bitcoin più appetibili delle monete fisiche circolanti, favorendone quindi la rapida diffusione a livello globale.

La mancanza di una normativa e l'assenza di un riconoscimento legale del bitcoin complicano il riconoscimento di questa moneta come metodo di pagamento valido da parte dei commercianti nel proprio esercizio. Il *trend* dell'utilizzo di tale criptovaluta è sicuramente positivo, ma l'incertezza normativa scredita la possibilità di una completa annessione della moneta al sistema dei pagamenti.

Bitcoin presenta ulteriori vantaggi rispetto la moneta fisica. Primo tra tutti è la dematerializzazione: la mancata fisicità di questa valuta permette la sua trasmissione tra proprietario e ricevente senza che questi siano presenti contemporaneamente nello stesso luogo. Oltretutto, questi scambi avvengono in tempistiche e con costi molto minori rispetto alle divise gestite da enti centrali; la verifica e il regolamento delle transazioni di criptovalute avvengono in massimo dieci minuti, alcune addirittura istantaneamente, mentre le monete digitali classiche richiedono diverse ore e sono soggette a costi superiori.

Questo abbattimento dei costi è dovuto dalla riduzione delle strutture addette ai controlli: non è infatti previsto alcun organismo di intermediazione, come può essere una banca, la quale ha un costo inerente al mantenimento della struttura e il pagamento del personale addetto alla verifica della legittimità delle transazioni. Nel sistema Bitcoin, infatti, gli unici costi sono i premi per i *miners*, i quali come abbiamo visto comprendono sia la remunerazione per il lavoro svolto, sia il pagamento per la forza computazionale messa a disposizione. Per quanto riguarda l'utente Bitcoin, iscritto alla piattaforma col solo fine di scambiare e ricevere monete, i costi sono quasi inesistenti, in quanto lo scambio di bitcoin non prevede il pagamento di alcuna commissione e l'unico esborso è previsto solo per la creazione del *wallet* e del conto in valuta virtuale.

L'ostacolo principale resta l'imprevedibilità del valore della criptovaluta, in quanto dettato dalla domanda e dall'offerta della stessa. Tra gennaio e febbraio 2018, il bitcoin ha subito un deprezzamento del 65 per cento che ha attirato l'attenzione di tutti i media, aumentando l'interesse collettivo sulla valuta (Popken, 2018).

Anche i vari enti statali hanno cominciato a studiare la fenomenologia alle spalle di questa moneta, comprendendo che i rischi a cui gli utenti sono esposti sono numerosi.

Fondamentale è il pericolo legato ad un malfunzionamento informatico del sistema: essendo questo basato unicamente sulla Rete e sulla tecnologia messa a disposizione degli utenti, la presenza di una falla nel sistema renderebbe il sistema impossibilitato nell'erogare il servizio. Un altro problema riguarda la *privacy*: con lo sviluppo tecnologico è possibile che vengano implementati anche sistemi in grado di recuperare i dati riferiti agli utenti presenti nella *blockchain*, rendendo lo pseudonimo utilizzato del tutto inefficace, arrivando quindi a ledere la riservatezza degli utenti. L'ultimo problema, di tipo economico, riguarda il prezzo del bitcoin, come già accennato.

1.6.2 Usi illeciti

La caratteristica dell'anonimato di questa criptovaluta rende il bitcoin possibilmente adatto per lo svolgimento di attività illecite. Altro punto fondamentale a supporto di questa tesi è la già citata mancanza di regolamentazione in materia: il bitcoin è scambiato e generato in una sede decentrata, ovvero non fa riferimento a istituti finanziari ma si basa unicamente sulla Rete, affidando agli utenti stessi il controllo sull'autenticità e la correttezza delle transazioni. Nessun Governo e nessuna autorità hanno una qualsiasi forma di controllo sulla gestione o sulla regolamentazione di questa moneta, rendendola di fatto disponibile per gli usi più svariati.

Anche in questo contesto risulta fondamentale considerare la questione della *privacy*: la mancata conoscenza delle generalità di chi esegue la transazione è il motivo principale per cui questa moneta può essere facilmente utilizzata per il finanziamento della criminalità organizzata o per riciclare denaro ottenuto illecitamente.

Le attività criminali che sfruttano questo sistema di pagamento sono in aumento e comprendono soprattutto l'acquisto di armi e la vendita di sostanze stupefacenti.

Di fianco alle forme classiche di criminalità se ne stanno sviluppando altre che sfruttano la rete internet e la tecnologia per creare delle forme innovative di truffa o di *cybercrime*¹⁵.

Riciclaggio di denaro

Il riciclaggio di denaro è definito come la re-immissione di denaro, la cui origine deriva da attività di natura criminale, nel circuito dell'economia legale. Il riciclaggio di denaro "sporco" altera il corretto funzionamento dell'economia, in quanto vengono modificate le condizioni di concorrenza e i meccanismi di allocazione delle risorse non funzionano più.

Il riciclaggio si può suddividere in diverse fasi.

La prima fase del riciclaggio è il compimento di un'attività illecita, la quale richiede il pagamento di una certa somma di denaro affinché cessi.

Il secondo passo è il *placement*, ovvero l'immissione del denaro sporco nell'economia legale. Per fare questo è necessario servirsi di un'attività lecita, così che il denaro ottenuto illecitamente sia reinserito nel sistema finanziario evitando i sospetti delle autorità di vigilanza.

La fase successiva è il *layering*, ovvero la "stratificazione". In questa fase viene eseguito un gran numero di transazioni così da mimetizzare quelle riferite ai depositi di denaro provenienti dalle attività illecite. Attraverso operazioni di finanza ordinaria si effettuano delle transazioni con lo scopo di depistare l'attività delle autorità di sorveglianza, le quali troveranno più difficoltoso ricostruire i flussi finanziari del soggetto.

L'ultima fase è detta *integration*, cioè di integrazione. Mediante forme professionali specializzate, si reintroduce a tutti gli effetti il denaro nell'economia legale. Ricorrendo a professionisti quali notai, commercialisti ed intermediari finanziari si rende del tutto legale la provenienza del denaro. Per poter richiedere l'assistenza di figure professionali di questo genere è necessario che il riciclatore abbia mantenuto la propria fedina penale immacolata, fondamentale per non destare il sospetto che sia in atto un'attività criminosa.

¹⁵ Per *cybercrime* si intendono tutti i reati connessi all'utilizzo della rete internet. Questo genere di crimini mira sia all'attacco di aziende che di privati; esempi possono essere lo spionaggio industriale, la diffusione di virus e il furto d'identità. Secondo degli studi effettuati dall'Interpol, questa è una delle aree criminali con la crescita maggiore a livello internazionale. Se fino a qualche anno fa questo genere di attacchi erano soprattutto da parte di hacker, attualmente anche le varie forme di criminalità organizzata stanno implementando dei sistemi per raggiungere i loro bersagli attraverso l'utilizzo della Rete.

È possibile considerare lo svolgimento di tale attività mediante l'utilizzo dei bitcoin.

Per comprenderle è necessario considerare i soggetti inclusi in una transazione:

1. Il mittente, il quale dispone di bitcoin e ne effettua il passaggio operando nella Rete;
2. Il destinatario, ovvero colui a cui sono indirizzati i bitcoin inviati;
3. I *miners*, ovvero coloro che verificano e processano le transazioni;
4. I soggetti che sviluppano e aggiornano i codici necessari per l'utilizzo della piattaforma.

Consideriamo l'art. 658-bis, comma 1 del Codice Penale disciplinante il reato di riciclaggio:

“Fuori dei casi di concorso nel reato, chiunque sostituisce o trasferisce denaro, beni o altre utilità provenienti da delitto non colposo, ovvero compie in relazione ad essi altre operazioni, in modo da ostacolare l'identificazione della loro provenienza delittuosa, è punito con la reclusione da quattro a dodici anni e con la multa da euro 5.000 a euro 25.000.”

L'articolo in questione definisce come oggetto dell'attività criminale il “denaro”, “beni” ed “altre utilità”, tutte aventi natura di tipo economico-finanziario. Le criptovalute rientrano quindi nella definizione, integrando quindi il reato se utilizzate per l'attività di riciclaggio.

Il problema principale della questione è la possibilità, tramite programmi detti di *anonymisers*, di oscurare l'origine della transazione così da assicurare all'attore la possibilità di non essere rintracciato o riconosciuto. Uno degli stratagemmi maggiormente utilizzati è il collegamento alla rete tramite un indirizzo IP diverso da quello di riferimento per il luogo in cui ci si trova, così da rendere non collegabile l'operazione in oggetto con la localizzazione effettiva dell'agente. Uno dei metodi più utilizzati resta l'utilizzo di TOR¹⁶, ovvero un *browser* che permette di nascondere l'indirizzo IP utilizzato.

Citando l'articolo del Codice Penale, queste strategie sono in grado di “ostacolare concretamente l'identificazione della provenienza delittuosa del profilo illecito” e si può affermare con sicurezza che, nonostante le possibili attività di controllo da parte degli utenti, questa valuta virtuale si presta bene al riciclaggio di denaro.

¹⁶ Questo *browser* viene utilizzato anche per accedere al c.d. *deep web*, ovvero quella parte di rete che non è accessibile attraverso i comuni motori di ricerca. In questo luogo gli utenti non possono essere rintracciati e vengono scambiati beni illegali quali armi, droghe, organi e materiale pedo-pornografico.

Questo rischio è stato confermato dalla Banca d'Italia, la quale ha rilasciato a Marzo 2018 un comunicato intitolato “*Avvertenza per i consumatori sui rischi delle valute virtuali da parte delle Autorità europee*”, nel quale si sottolinea “il rischio connesso all'utilizzo delle valute virtuali per finalità criminali e illecite, incluso il riciclaggio di denaro” (Banca d'Italia, 2018)

Finanziamento al terrorismo

A causa dei recenti avvenimenti che hanno colpito diversi Stati negli ultimi anni, una sempre maggiore preoccupazione riguarda il rischio che criptovalute di questo genere siano utilizzate con lo scopo di finanziare i gruppi terroristi jihadisti responsabili di questi eventi.

Esistono diversi casi di gruppi associati ad attività terroristica facenti richiesta di donazioni tramite *social networks* e applicazioni di messaggistica istantanea, donazioni espressamente sotto forma di bitcoin. Anche in questo caso i problemi principali sono dettati dall'anonimato e dalla velocità delle transazioni in quanto, diversamente dalle operazioni mediante la moneta legale, è possibile eludere i controlli da parte delle Autorità centrali e soprattutto è resa impossibile la tracciabilità delle stesse.

Come prova a sostegno di queste idee risulta utile considerare il caso rilevato del Gruppo di Azione Finanziaria Internazionale (GAFI) ad Agosto 2015. Il diciassettenne Ali Shukri Amin fu condannato a 11 anni e 7 mesi di prigione con l'accusa di cospirazione per il rifornimento di risorse e materiale all'Isis: attraverso il *social network Twitter* e un blog creato dal giovane stesso, egli forniva servizi di consulenza all'organizzazione terroristica stessa e ai sostenitori di questa. Ciò che interessa del caso è che il servizio offerto riguardava l'utilizzo dei bitcoin e di come fosse possibile occultare la provenienza delle transazioni destinate al gruppo terroristico.

In seguito alle analisi e agli studi svolti nel 2017, è stato dimostrato che la quantità di bitcoin donati alle associazioni jihadiste sono irrisorie, ovvero per un importo totale non superiore a qualche centinaio di euro. Nonostante i donatori siano stati pochi, è stato riconosciuto uno strumento utilizzato dalle organizzazioni citate in fase di ricezione dei bitcoin, il c.d. “*mixer*”: questo permette a chi lo utilizza di far perdere le proprie tracce, in quanto i fondi del mittente vengono mischiati (da qui deriva il termine *mixing*) con quelli di altri soggetti, con lo scopo ultimo di perdere la già scarsa componente di tracciabilità della criptovaluta.

Nel 2017 è stato effettuato uno studio dal titolo “*Terrorist Use of Virtual Currencies*”¹⁷, il quale concentra la propria attenzione sul fatto che le cellule terroristiche siano ricorse poche volte al finanziamento per mezzo di criptovalute. I terroristi continuano ad optare per l’utilizzo di denaro fisico in quanto più semplice nel suo complesso; basti pensare alle fasi del riciclaggio trattate in precedenza: essendo tutte le movimentazioni riguardanti i bitcoin tracciabili mediante la blockchain, dovrebbero essere messe in atto delle strategie per occultarle, ma per fare ciò dovrebbero eseguire un elevato numero di transazioni, difficili da realizzare visto il ruolo ricoperto.

1.7 Altre criptovalute

Successivamente alla nascita e al successo di Bitcoin, altri privati hanno iniziato a sviluppare delle monete elettroniche e virtuali. Chiaramente il loro successo non è comparabile a quello di Bitcoin, però si può osservare come la *market capitalization* di alcune di loro stia crescendo rapidamente.

Segue una rapida panoramica delle principali criptovalute.

1.7.1 Ether

Ethereum viene annunciata a Gennaio 2014 da Vitalik Buterin, un programmatore di *Bitcoin Magazine*, il quale aveva suggerito al sistema di Nakamoto di aumentare le risorse informatiche per lo sviluppo di nuove applicazioni. In seguito al rifiuto, egli sviluppò un sistema innovativo con una maggiore potenza scritturale: Ethereum.

Ethereum è una piattaforma *open source*¹⁸ basata sulla tecnologia *blockchain* con sistema distribuito, la quale include la *smart contract functionality*¹⁹. La moneta generata da

¹⁷ Vedi GOLDMAN et al. “*Terrorist use of virtual currencies, containing the potential threat*”, 2017.

¹⁸ Un *software open source* è un *software* per computer il cui codice è rilasciato in seguito al conferimento, all’utente interessato, della relativa licenza da parte dello sviluppatore dello stesso. Il possessore dei diritti su questo programma garantisce, con il conferimento della licenza, la possibilità di studiare, migliorare e distribuire il *software* a chiunque, indipendentemente dalla motivazione. Lo scopo di questi programmi è quello di auto-implementazione, al fine di garantire miglioramenti costanti basati sugli interessi degli utilizzatori.

¹⁹ Lo “*smart contract*”, traducibile in “contratto intelligente”, è un protocollo computazionale implementato con lo scopo di facilitare, verificare e migliorare la stipula o l’esecuzione di un contratto. Questo sistema vuole che una transazione, irreversibile e tracciabile, sia eseguita senza l’aiuto di terze parti. È possibile includere clausole con lo scopo di rendere i contratti definiti più sicuri, ma soprattutto a costi più vantaggiosi, di quelli tradizionali.

questo sistema si chiama Ether ed è la stessa che viene utilizzata, come in Bitcoin, per il pagamento dei *miners* operanti.

Questo sistema prevede l'*Ethereum Virtual Machine* (EVM), ovvero un programma volto ad emulare il funzionamento di un computer, le c.d. *virtual machines*²⁰, appunto. Anche questa tecnologia si basa sul concetto di nodi e funziona attraverso la Rete.

Come le altre *cryptocurrencies*, anche lo scambio di ether avviene attraverso l'utilizzo della *blockchain*, una lista di blocchi collegati l'uno con l'altro e in continua crescita, controllati e assicurati dai *miners* mediante l'utilizzo della crittografia.

Una delle differenze con Bitcoin è l'utilizzo delle *state transitions*: le transazioni che avvengono in bitcoin considerano gli *unspent transaction outputs* (UTOX)²¹, in questo caso si considerano i bilanci riferiti ai singoli utenti. Tutte queste informazioni non sono contenute nella *blockchain*, ma in un sistema apposito e separato chiamato *Merkle tree*.

Anche in Ethereum è prevista la dotazione di un *wallet*, necessario per memorizzare le chiavi, pubblica e privata, necessarie per effettuare le transazioni di ether.

Ethereum si differenzia da Bitcoin per una serie di aspetti:

- Il tempo necessario per produrre un nuovo blocco è di circa 20 secondi, molto minore rispetto ai 10 minuti necessari per le transazioni in bitcoin.
- L'estrazione di ether genera nuova moneta ad un ritmo pressoché costante dal momento della sua nascita, per Bitcoin il tasso di crescita si dimezza ogni quattro anni circa.
- La *proof-of-work* utilizza l'algoritmo Ethash.
- Le commissioni riferite alla transazione dipendono dalla complessità computazionale, la larghezza della banda utilizzata e dalle esigenze di archiviazione, mentre in Bitcoin si considerano i byte, ovvero le dimensioni della transazione.

²⁰ Queste macchine sono costruite seguendo l'architettura dei classici computer in modo tale da consentire la stessa funzionalità di questi. Esistono diversi tipi di macchine, differenti l'una dall'altra a seconda dei miglioramenti fatti sulle componenti *hard* e *soft*. In materia i tipi di *virtual machines* sono: 1) *System Virtual Machines*, ovvero quelle macchine completamente virtuali; 2) *Process Virtual Machines*, ovvero quei sistemi progettati per eseguire programmi in un ambiente differente rispetto alla piattaforma.

²¹ Ogni UTOX è definibile come una catena di proprietà rappresentata da *digital signatures*. Nel momento in cui viene effettuata una transazione, il proprietario della UTOX appone la propria firma sull'ordine di scambio così da ottenere la *public key*.

- Il sistema Ethereum considera le transazioni tra account in Wei²², ovvero si accredita la spesa sul conto di un account e si addebita sul conto di un altro, mentre il sistema UTXO di Bitcoin è più analogo alla spesa in contanti e alla ricezione in bitcoin.



Figura 2: market capitalization di Ethereum, confronto tra il prezzo di ether e il prezzo di bitcoin.
Fonte: <https://coinmarketcap.com/currencies/ethereum/>

1.7.2 Litecoin

Lanciato da Charlie Lee ad Ottobre del 2011, Litecoin è una criptovaluta basata sul sistema *peer-to-peer* e funziona attraverso l'utilizzo di un *software open-source*. Come in Bitcoin, anche l'emissione e l'esecuzione di transazioni di litecoins è indipendente da ogni autorità centrale o statale ed avviene attraverso l'utilizzo della *blockchain*.

Le differenze con Bitcoin sono soprattutto a livello tecnico. Il funzionamento e la finalità sono gli stessi, cambia semplicemente la tecnologia utilizzata da un sistema e dall'altro.

- Nel sistema Litecoin viene processato un blocco ogni 2 minuti e 30 secondi, mentre in Bitcoin, come è già stato detto, sono richiesti in media 10 minuti.
- La *proof-of-work* di Litecoin utilizza l'algoritmo *scrypt*²³, una funzione *memory-hard* che richiede più memoria rispetto a quella di Bitcoin.

²² Il Wei è una sotto unità dell'Ether nella *blockchain* di Ethereum.

²³ Questo algoritmo è stato implementato con la finalità di rendere più difficile la decifrazione del codice crittografato nel caso di attacchi informatici. La difesa dei dati si ottiene attraverso la richiesta di un quantitativo di memoria superiore al normale, quindi di una maggiore forza computazionale.



Figura 3: market capitalization di Litecoin, confronto tra il prezzo di litecoin e il prezzo di bitcoin.
 Fonte: <https://coinmarketcap.com/currencies/litecoin/>

1.7.3 XRP

Ripple, sviluppato nel 2012 da un'idea di Jed McCaleb e l'implementazione da parte di Arthur Britto e David Schwartz, è un servizio finanziario volto a fornire opzioni di pagamento sicure ai membri della propria comunità online. Nato nel 2005 col nome di OpenCoin da Ryan Fugger, questa piattaforma è stata rivoluzionata in modo da proporre ai propri clienti l'utilizzo dell'XRP, ovvero una valuta digitale propria simile al bitcoin così da consentire agli istituti finanziari di trasferire denaro con commissioni e tempi ridotti.

Ripple basa il proprio funzionamento su un protocollo *open source* e considera lo scambio di *tokens* rappresentanti moneta legale, altre criptovalute e materie prime.

Come già accennato, la finalità principale di questo sistema riguarda le transazioni finanziarie: si vuole mantenere questi movimenti il più sicuri possibile aumentandone la velocità di esecuzione, indipendentemente dalla loro entità.

Dal momento in cui il sistema ha iniziato ad operare fino ad oggi, sono oltre 100 le banche che hanno sottoscritto questo sistema di pagamento. Nonostante le finalità dell'XRP siano incentrate sull'attività finanziaria, questa moneta è ritenuta troppo volatile per essere utilizzata in modo del tutto sicuro. Ciò che interessa a questi istituti è il *software* di messaggistica tra banche, xCurrent.

xCurrent è un prodotto offerto al sistema bancario per verificare e confermare le transazioni in tempo reale. Le movimentazioni ritenute valide vengono eseguite immediatamente e il tutto viene registrato in una sorta di libro mastro. Questa raccolta di informazioni riguardanti le transazioni vuole mappare, per ognuna di esse, la coerenza operativa con riferimento l'una all'altra.

Questo *software* si basa sulla velocità della rete implementata con Ripple, la quale permette lo scambio di informazioni e lo svolgimento di transazioni in modo veloce e sicuro. La versatilità del programma permette il suo utilizzo in più ambiti, dalla gestione di pagamenti al passaggio di informazioni, garantendone la sicurezza e l'efficienza grazie alla sua potenza, la quale permette di gestire milioni di informazioni.

Ripple utilizza quindi un libro mastro distribuito migliorato, in quanto con potenza superiore alla classica *blockchain*. La Rete è formata da *servers*, i quali operano con lo scopo di comparare i registri riferiti alle varie transazioni, permettendo la validazione di quelle in attesa di conferma.

Un altro miglioramento apportato alla classica *blockchain* riguarda sicuramente i tempi: i soggetti coinvolti nella transazione e i loro saldi personali vengono verificati e validati istantaneamente, fornendo anche un servizio di notifica per avvertire del trasferimento avvenuto. Questi pagamenti, come nella *blockchain* sono irreversibili, ma non prevedono il pagamento di commissioni.

Si può affermare che un paragone con Bitcoin delineerebbe differenze evidenti, in quanto lo scopo delle criptovalute è differente. Da una parte abbiamo un sistema creato con lo scopo di scambiare una valuta elettronica nata con finalità di investimento oltre che di pagamento; dall'altra abbiamo una criptovaluta che affianca un sistema informativo utile per gli istituti finanziari, valuta che può o meno essere utilizzata a discrezione della controparte.

In generale, per gli aspetti comuni tra i due, si può affermare che le differenze sono:

- Confermare una transazione in Bitcoin richiede diversi minuti e i costi di transazione sono abbastanza elevati; in Ripple, invece, le transazioni vengono confermate istantaneamente e il costo è quasi nullo.
- Ripple è una tecnologia conosciuta soprattutto per la rete e i protocolli di pagamento digitali.
- Diverse banche utilizzano Ripple come sistema di pagamento.



Figura 4: market capitalization di Ripple, confronto tra il prezzo di XRP e il prezzo di bitcoin.
 Fonte: <https://coinmarketcap.com/currencies/ripple/>

1.7.4 Tether

Per rispondere all'instabilità delle criptovalute, sono nati nuovi tipi di *asset* crittografici chiamati *stablecoin*, i quali hanno come caratteristica principale quella di essere più resistenti ai problemi di volatilità.

Una delle *stablecoin* originali è tether, emessa da Tether Ltd. a Hong Kong nel 2014, avente una propria unità di conto chiamata USDT che garantisce un rapporto di conversione 1:1 con il dollaro americano. Sottostante al tether, quindi, ci sono delle riserve in dollari ed equivalenti che ne determinano la copertura totale, evitando quindi che il valore della moneta sia definito da leggi di mercato dettate dalla domanda e dall'offerta della stessa.

La società ha diverse funzioni: è incaricata di emettere di tether, custodisce le attività poste a riserva e gestisce l'integrazione con i portafogli e gli scambi secondo il sistema *blockchain* già esistenti. La maggior parte delle transazioni in tether sono condotte da borse cinesi e da investitori nella Cina continentale. Considerando la dimensione della capitalizzazione di mercato del tether, essa è la più grande tra le *stablecoin*, ma comparata con quella del mercato di bitcoin, essa rimane solo il 3 per cento: questo ci permette di confermare che la natura speculativa delle *cryptocurrencies* è un aspetto fondamentale delle stesse. Probabilmente la scarsa diffusione del tether è dovuta dalla creazione recente,

ma il luogo in cui si è sviluppata, ovvero uno dei centri finanziari più importanti a livello globale, dovrebbe garantirne la rapida diffusione in tempi brevi.

La dipendenza di questa moneta dal dollaro costituisce però un limite importante: legando la criptovaluta ad una valuta reale, si sta creando un legame sfavorevole con quella digitale in quanto si potrebbe renderne l'andamento del valore instabile.

Questa moneta è stata al centro di diversi scandali. Il più grave, data la natura e lo scopo di questa valuta digitale, riguarda la parziale copertura del valore della moneta.

Si è già detto che lo scopo con cui nasce questa criptovaluta è la maggiore stabilità, perseguita mediante l'utilizzo di riserve totali in dollari. Ad Aprile 2019, però, attraverso studi approfonditi del denaro a disposizione della società e della sua divisione a livello operativo, si è convenuto che la copertura di ogni moneta non era rispettata, ovvero anziché avere 1\$ per ogni tether emesso, si avevano in media circa 0.75\$. Questo episodio è grave: la fiducia nel sistema è un prerequisito necessario per il funzionamento e la stabilità dello stesso; il mancato rispetto della caratteristica identificativa della moneta è quanto di più rischioso possibile.

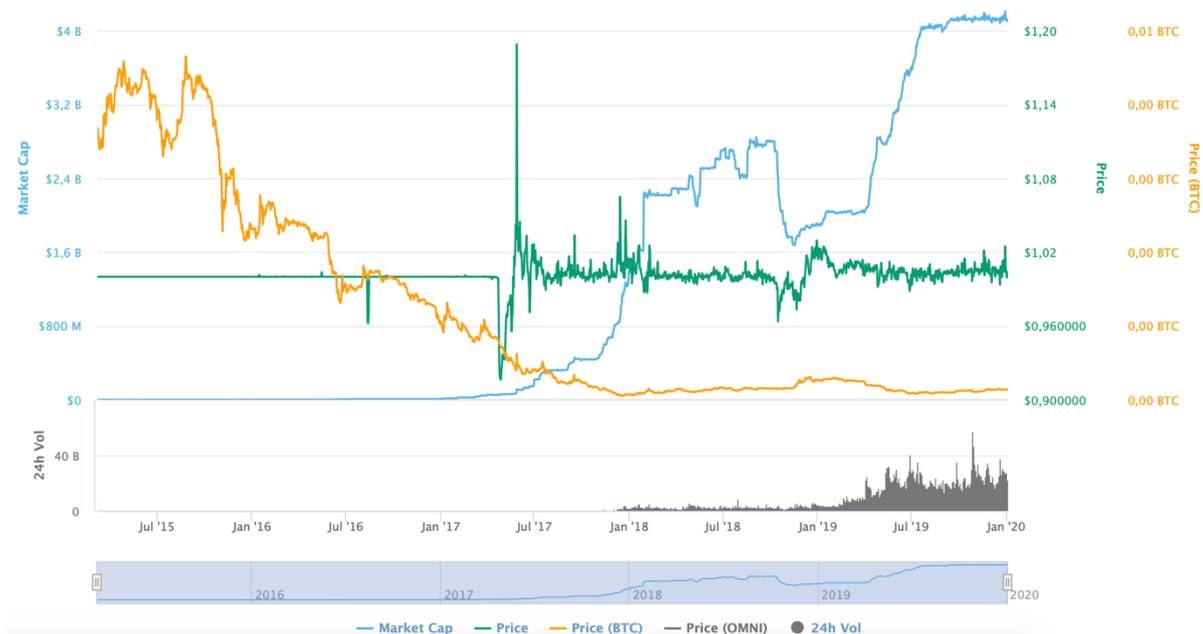


Figura 5: market capitalization di Tether, confronto tra il prezzo di tether e il prezzo di bitcoin.
Fonte: <https://coinmarketcap.com/currencies/tether/>

1.7.5 Caso Libra

Il 18 Giugno 2019 è stato annunciato da Mark Zuckerberg, presidente e amministratore delegato di Facebook Inc., che l'azienda stessa avrebbe rilasciato a inizio 2020 la propria moneta elettronica, Libra.

La criptovaluta non è ancora stata implementata, eppure i dubbi e le critiche che la riguardano sono molteplici. Il progetto, la valuta stessa e le transazioni che la riguardano saranno gestiti crittograficamente e saranno affidati alla Libra Association, ovvero un'organizzazione i cui membri sono aziende provenienti soprattutto dai settori dei pagamenti, della tecnologia e delle telecomunicazioni. Interessante è lo studio effettuato da Borroni e Seghesio²⁴.

L'implementazione di questa moneta prevede il sostegno di *asset* finanziari: è stato programmato di servirsi di un certo paniere di valute e di una certa dotazione di Titoli del Tesoro US con il fine di evitare la volatilità.

Essendo il servizio gestito da più soggetti²⁵, ognuno di essi terrà inizialmente traccia di tutte le transazioni eseguite, così da riunirle successivamente attraverso il libro mastro distribuito della *blockchain*. Questa suddivisione di fasi è fatta con uno scopo ben preciso, ovvero si vuole impedire agli utenti esterni, diversi dai membri della Libra Association, di estrarre ed analizzare i dati provenienti dal libro mastro. Questo aspetto delinea una differenza principale con Bitcoin, in quanto l'Association svolge uno dei ruoli delle banche centrali, cosa che nel sistema di Nakamoto non accade in quanto sono gli utenti stessi a controllare le transazioni e la correttezza della loro esecuzione. La fiducia si sposta quindi dai *miners* ai partner di Libra.

Il progetto ha subito critiche e l'opposizione da parte di diverse banche centrali, in quanto è stata messa in discussione la valuta stessa e l'uso alternativo che veniva fatto della *blockchain*. Il governo degli Stati Uniti ha chiesto a Facebook di bloccare il lancio di Libra, citando i recenti scandali sorti a causa della mancata regolamentazione in tema di criptovalute. Il punto principale delle critiche riguarda il ruolo di banca che avrebbe

²⁴ Vedi BORRONI e SEGHEISIO, “*Bitcoin e blockchain: un'analisi comparatistica dalla nascita alla potenziale regolamentazione*”, 2019

²⁵ Inizialmente, alcuni dei maggiori *partners* coinvolti nella Libra Association erano, tra gli altri, Visa, Mastercard, PayPal, Xapo, Vodafone, EBay, Uber e Andreessen Horowitz. La maggior parte di queste aziende si è recentemente fatta da parte, chi definitivamente e chi per il momento, creando una situazione di pericolo per l'implementazione e la futura stabilità della criptovaluta.

voluto ricoprire l'azienda: se così fosse, questa dovrebbe richiedere i diversi permessi, essere iscritta negli appositi albi e, soprattutto, dovrebbe rispondere alle norme che vengono imposte al sistema bancario in generale.

Anche in Europa il progetto non è stato accolto, in quanto si ritiene che la moneta elettronica, così concepita, metterebbe a rischio la sovranità monetaria delle nazioni. Altro aspetto considerato riguarda la posizione che assume Facebook nel sistema: essendo uno dei *social network* più utilizzati in assoluto, una delle preoccupazioni della Commissione europea riguarda l'abuso che l'azienda potrebbe fare delle strategie di *marketing* per promuovere l'utilizzo di questa moneta.

Diverse banche centrali hanno iniziato una serie di studi sulle possibili implicazioni che potrebbe avere la nascita di questa moneta elettronica. Importante è anche il tema della *privacy*, allo stesso modo del rischio che questa venga utilizzata per il riciclaggio di denaro sporco o per altre attività illecite. Diversi regolatori hanno espressamente richiesto a Facebook di dettagliare i piani di Libra riguardanti la gestione della protezione dei dati degli utenti; la motivazione principale che ha portato a questa richiesta sono gli avvenimenti più recenti, in quanto l'azienda è stata al centro di uno scandalo riguardante la diffusione delle informazioni personali dei propri utilizzatori.

Concludendo, Facebook vorrebbe fare un passo in avanti rispetto Bitcoin, Ethereum e le altre piattaforme: mira ad affidare la gestione e la validazione delle transazioni ad un gruppo di imprese già operanti in diversi settori, assegnando loro il ruolo ricoperto dalle banche nonostante la mancanza dei requisiti a cui sono soggette queste ultime. Le preoccupazioni riferite alle criptovalute già in circolazione vengono affiancate da importanti rischi di natura regolamentare, volti a garantire la stabilità del sistema economico e la salvaguardia dei soggetti coinvolti. Risulta quindi impossibile, allo stato attuale, permettere l'implementazione di un sistema così organizzato; il rischio, oltre che dal punto di vista economico, è anche quello di creare un precedente, dando il via ad una serie di iniziative private che seguono la falsariga di quanto progettato e creato da Facebook.

Se con le varie monete elettroniche sviluppate fino ad adesso il rischio maggiore risultava essere la volatilità del valore delle stesse, in questo caso subentrano rischi maggiori causati dal ruolo che queste imprese vogliono coprire, incompatibile con le norme

attualmente in vigore ed inderogabili per il benessere e la sicurezza sociali. Risultano allora comprensibili i dubbi sorti fino a questo momento alle varie autorità intervenute sul caso: se vogliono ricoprire il ruolo di una banca, quali presidi patrimoniali e sulla sicurezza hanno in mente di implementare? Quali diritti saranno forniti ai vari soggetti nel caso dovessero subire delle gravi perdite dovute dall'inadeguatezza del sistema?

Ci sono una serie di interrogativi fondamentali che meritano risposta, necessari per dimostrare la validità del progetto e la capacità del sistema di saper gestire eventuali situazioni di crisi, così che non ci siano ripercussioni gravi sugli utenti.

Capitolo II - CENTRAL BANK DIGITAL CURRENCY

Un dibattito ha recentemente coinvolto le diverse banche centrali, riguardante la possibilità che esse stesse possano emettere moneta elettronica. I fattori principali che hanno portato all'accensione di questa discussione sono molteplici: le nuove forme di tecnologia nel settore finanziario, l'ingresso di nuovi attori nel settore dei pagamenti elettronici, il declino nell'uso del contante in un certo numero di Paesi e il rafforzamento, appunto, delle monete elettroniche emesse da soggetti privati.

L'idea di sviluppare le c.d. *Central Bank Digital Currencies* ha sollevato diversi interrogativi riguardanti il ruolo delle banche centrali, l'accesso diretto alle passività bancarie da parte degli utenti e, soprattutto, come dovrebbe essere strutturata l'intermediazione bancaria in uno scenario di questo genere.

I Paesi che stanno fronteggiando un sempre più vasto utilizzo dei metodi di pagamento elettronici non avrebbero più interesse ad entrare in possesso della moneta fisica messa a disposizione dalle banche centrali, virando conseguentemente il loro interesse ad una maggiore disponibilità in termini di moneta digitale. A causa delle limitazioni poste dalle banche centrali riguardanti l'accesso alla moneta digitale già utilizzata²⁶, gli utenti disposti a pagare unicamente per via dematerializzata subirebbero delle limitazioni importanti, le quali andrebbero inevitabilmente a ledere gli interessi economici del sistema.

Questo approccio ha sempre funzionato, ma i recenti sviluppi richiedono delle modifiche nella struttura monetaria e finanziaria. Questi cambiamenti sono diventati necessari in seguito all'ingresso di nuovi attori nel sistema finanziario e al mutamento delle abitudini dei soggetti coinvolti nell'economia.

²⁶ Recentemente, a partire dal ventesimo secolo, si è limitata la possibilità di detenere un conto presso le varie banche centrali, rendendo questo possibile solo per determinate banche commerciali e altri soggetti ritenuti fondamentali per il sistema finanziario mondiale. Lo stesso non si può dire per la moneta fisica e per altri strumenti di debito (es. obbligazioni), disponibili per tutti gli attori economici.

2.1 Definizione

Una delle prime discussioni riguardanti questa moneta coinvolge la sua definizione formale. Contrariamente alla moneta emessa normalmente dalle banche centrali²⁷, la moneta digitale fornita alle banche commerciali e ad altri determinati istituti finanziari rappresenta la dematerializzazione del denaro fisico circolante e svolge le funzioni di riserva di valore e di valuta di saldo dei conti correnti.

Contrariamente a questa, la CBDC non avrebbe alcuno di questi ruoli tradizionali nel sistema bancario, in quanto il suo scopo trascende dalle riserve e dai conti di regolamento.

Attualmente, le banche centrali adottano un sistema di gestione dei pagamenti “a scaloni”, ovvero si è definita una gerarchia che permette di gestire il grande numero di conti correnti intestati agli individui in base alla tecnologia disponibile (Ketterer & Andrade, 2016).

Questi sistemi sono stati progettati in un contesto molto diverso da quello attuale, quindi l'avanzamento informatico degli ultimi anni permette di pensare a metodi innovativi di gestione della moneta. Il settore finanziario ha generalmente sempre accolto velocemente le novità, ma a livello di gestione dei pagamenti le cose sono rimaste sempre immutate: la banca centrale funge da intermediario primo e possiede un libro mastro centralizzato, il quale tiene conto di tutte le movimentazioni che avvengono nell'economia e al quale solo pochi soggetti muniti di licenza possono accedere.

Le *top-tier banks* sono quegli istituti finanziari²⁸ che possono avere un conto presso una banca centrale, le *lower-tier banks* invece sono quelle che possono accedere al sistema centrale solo attraverso i servizi offerti da una banca *top-tier*. Gli individui non possono detenere soldi presso una banca centrale direttamente, devono bensì rivolgersi ad una di questi due tipologie di banca.

Per sintetizzare, le banche centrali hanno investito le banche commerciali della funzione di gestione dei conti correnti degli individui e delle aziende, i quali per accedere al sistema di pagamenti possono farlo esclusivamente attraverso il deposito bancario.

²⁷ Essa rappresenta una passività per la banca centrale che la emette ed è denominata secondo l'unità di conto di riferimento; può svolgere le funzioni di mezzo di pagamento e di riserva di valore.

²⁸ Solitamente sono quegli istituti di grandi dimensioni che hanno una certa rilevanza nel sistema finanziario mondiale.

Sempre secondo Ketterer & Andrade, 2016, lo sviluppo tecnologico potrebbe permettere l'accesso diretto ai depositi presso le banche centrali a tutti i soggetti presenti nel sistema economico. Un sistema universale che permetta i depositi e le transazioni può essere sia centralizzato che decentrato²⁹. In quest'ultimo caso le autorità centrali non hanno più il compito di mantenere aggiornato il libro mastro, avverrebbe tutto in modo automatico attraverso un protocollo crittografato formato da nodi che operano in simbiosi tra loro fino alla validazione della transazione da parte di tutti (in sintesi, mediante l'utilizzo della *blockchain*). Sarà da comprendere, oltretutto, se implementare un sistema accessibile previa dotazione di permesso da parte della banca centrale o se aprirlo a tutti gli utenti che desiderano utilizzarlo.

Dovranno essere definiti degli standard in termini di qualità di servizio, sicurezza, robustezza e la possibilità di scambiare le informazioni a disposizione tra più sistemi. Tutte queste considerazioni dovranno andare di pari passo e dovranno tenere conto dei requisiti economici e di *governance*. Un sistema di questo tipo andrebbe ad estendere quello già esistente, quindi alle banche centrali converrà bandire concorsi per trovare l'azienda con l'offerta migliore sia in termini di tecnologia che di prezzo.

Ma la domanda è: quali vantaggi avrebbero le banche centrali nel permettere a tutti i soggetti di detenere soldi presso i loro conti? La prima motivazione riguarda sicuramente la possibilità di rendere l'economia il più possibile basata sull'utilizzo della moneta digitale³⁰. Un secondo vantaggio interessa la competizione tra i soggetti interessati al trasferimento di queste monete: oltre alle banche commerciali attualmente operanti, subentrerebbero nuovi agenti economici che porterebbero ad un aumento nella competizione nel mercato, quindi ad un miglioramento dei servizi offerti.

A livello generale, quest'apertura al pubblico potrebbe aiutare nella gestione delle crisi sistemiche, permettendo ai soggetti di detenere soldi delle banche centrali senza alcun rischio, evitando quindi il ricorso alle banche commerciali e la conseguente "corsa agli sportelli". Diminuendo i costi di accesso al sistema, si otterrebbe una maggiore inclusione

²⁹ In questo caso sarebbe utilizzato un libro mastro distribuito come nel caso di Bitcoin.

³⁰ Uno scenario di questo genere permetterebbe l'eliminazione di contante in forma cartacea, la riduzione dei costi di mantenimento e di distribuzione dei contanti e l'aumento dell'efficienza nella distribuzione e la raccolta dei soldi (per esempio il pagamento delle imposte o delle tasse).

finanziaria, permettendo anche di ottenere più facilmente gli strumenti finanziari tradizionali (Cœuré & Loh, 2018).

2.2 Caratteristiche

Per comprendere meglio quali sono le caratteristiche che questa moneta potrebbe avere è opportuno fare dei distinguo base seguendo i lavori di Cœuré & Loh e di Meaning et al³¹.

2.2.1 Accessibilità

Prima tra tutte l'accessibilità a questa moneta: sono due gli scenari identificati, ovvero se la moneta è disponibile per tutti i soggetti nell'economia, dovunque essi si trovino, oppure se il suo utilizzo e scambio è limitato a determinati soggetti identificati dalla legge. A questo è collegato anche il tema della disponibilità: i soldi depositati presso le banche centrali sono disponibili per cinque giorni a settimana e negli orari in cui le BC sono operative. Creando un sistema basato su soldi completamente dematerializzati, sarebbe possibile rendere questa moneta disponibile in ogni istante o, al massimo, in fasce orarie più ampie.

2.2.2 Tecnologia

L'altra proprietà, fondamentale dato il contesto, è la tecnologia su cui si dovrebbe basare. La moneta elettronica, che sia emessa da privati o da figure istituzionali, può essere *account-based* o *token-based*. Questo distinguo fa riferimento alla verifica richiesta affinché una transazione sia eseguita: in un sistema di pagamento *account-based*, nel momento in cui viene speso denaro, si procede alla verifica delle credenziali del proprietario del conto³²; se si fosse nella casistica di un sistema *token-based*, invece, la verifica ricadrebbe sulla validità della moneta stessa oggetto della transazione³³.

³¹ Vedi MEANING et al, "*Broadening narrow money: monetary policy with a central bank digital currency*", 2018.

³² Un esempio di sistema di pagamento *account-based* è quello dei conti correnti presso le banche commerciali: per aprire un conto è fondamentale fornire tutte le proprie informazioni e, per accedere allo stesso, è necessario inserire una serie di codici identificativi personali. In questo modo ogni transazione collegata ad un determinato conto corrente fa riferimento alla persona a cui il conto stesso è intestato. Questi sistemi rendono facile la gestione dei dati dei clienti e aumentano la sicurezza delle transazioni. L'identificazione è necessaria per legare tra loro i diversi soggetti coinvolti nella transazione e per effettuare accertamenti sui conti degli stessi.

³³ A differenza della moneta reale per la quale l'unico rischio nel momento dell'utilizzo riguarda la possibilità che essa sia stata contraffatta, nel caso in cui si consideri una moneta crittografata,

Il Bitcoin, per esempio, prevede l'emissione di strumenti finanziari digitali e *token-based*, in quanto accessibili a tutti, dematerializzati e con dei sistemi di controllo incentrati sulla validità della moneta scambiata più che sulla verifica delle credenziali di chi effettua il trasferimento di denaro.

2.2.3 Anonimato

Un'altra caratteristica, legata a quest'ultima, riguarda l'anonimato: in un sistema *token-based* è possibile che ci siano diversi gradi di anonimata, ma se si vogliono evitare i problemi legati al riciclaggio di denaro e agli altri usi illeciti favoriti da questa mancata conoscenza dell'agente, è fondamentale implementare un sistema di identificazione. Un sistema *account-based*, quindi, risulta migliore da questo punto di vista, in quanto richiede la conoscenza dei proprietari dei conti correnti in cui le monete sono depositate, evitando il dilagare di attività illecite legate all'uso del denaro.

2.2.4 Trasferimento

Se si considera il modo in cui queste monete elettroniche possono essere trasferite il paragone col denaro fisico risulta fondamentale. Come avviene per le monete o per i contanti, sarebbe opportuno che anche le CBDC potessero essere scambiate direttamente ed istantaneamente tra i vari soggetti, ovvero senza le attese richieste dai trasferimenti effettuati mediante terzi intermediari.

Questa caratteristica risulta fondante per una *currency* volta a sostituire il denaro fisico, in quanto si richiede una combinazione di celerità e sicurezza delle movimentazioni tale per cui i soggetti, anche nell'effettuare operazioni quotidiane, possano ritenere questa modalità di trasmissione del denaro equiparabile a quella che ha avuto luogo fino ad ora. Attualmente i depositi presso le banche centrali, oltre ad essere limitati a determinate classi di soggetti, funzionano come dei normali conti correnti bancari detenuti presso una banca commerciale: il soggetto che detiene del denaro si rivolge all'istituto, il quale intermedia ed effettua le operazioni andando ad attingere i fondi necessari dal conto di proprietà del soggetto stesso che richiede l'operazione.

oltre alla contraffazione, c'è anche il rischio che la moneta oggetto di scambio sia già stata spesa. Come precedentemente trattato, questo è il caso del c.d. "*double-spending*", ovvero la possibilità che una moneta venga utilizzata come pagamento per più di una transazione. Effettuando i controlli direttamente sulla moneta è possibile verificare negli appositi registri se il codice identificativo unico definisce la valuta come già spesa o meno.

2.2.5 Interessi

Continuando il paragone con l'attuale sistema bancario, c'è da considerare anche l'ipotesi che queste monete elettroniche possano generare il pagamento di interessi. Uno scenario di questo tipo potrebbe favorire la continuazione delle politiche macroeconomiche seguite dalle banche centrali, mantenendo quindi la possibilità di modificare i tassi d'interesse applicati in base alla fase economica in cui versa il sistema. Si può considerare interessante la possibilità di impostare tassi eterogenei in base a caratteristiche definite: si potrebbe pensare a tassi che si differenziano a seconda del soggetto detentore delle CBDCs oppure in base all'ammontare di denaro posseduto.

2.2.6 Limiti di utilizzo

L'ultima caratteristica, sebbene poco realizzabile, è la possibilità di poter porre delle limitazioni all'uso delle CBDCs in base al tipo di movimentazione effettuata. Uno scenario di questo genere è una lesione della libertà personale di spesa, ma potrebbe risultare utile per spingere i consumatori a spendere e trasferire il loro denaro in più ambiti, ovvero limitare le spese per il consumo favorendo la spesa in investimenti.

Le diverse combinazioni di queste proprietà comportano il delineamento di possibili forme di CBDCs, ognuna delle quali avrà effetti differenti su come vengono effettuati i pagamenti, sulla politica monetaria e sulla stabilità finanziaria³⁴.

2.3 Scenari

Uno studio condotto dalla BBVA Research ha delineato quattro possibili strutture delle *central bank currencies*³⁵.

³⁴ Per esempio, si potranno distinguere diversi casi: si potrebbe considerare la detenzione di questo nuovo tipo di moneta in dei conti correnti presso la Banca Centrale di riferimento; in questo caso sarà necessaria l'identificazione del proprietario del conto al fine di convalidarne la proprietà. Un altro esempio, invece, potrebbe seguire il meccanismo dei bitcoin, ovvero la detenzione di questa moneta presso un *wallet* personale, permettendone quindi il trasferimento mediante l'utilizzo delle due chiavi, quella privata e quella pubblica.

³⁵ Vedi CERQUEIRA GOUVEIA et al., "Central Bank Digital Currencies: assessing implementation possibilities and impacts", 2017

2.3.1 Caso 1: CBDC come moneta interbancaria

In questo primo caso si ipotizza che questa nuova moneta elettronica affianchi quella già esistente e sia disponibile per tutti gli istituti di credito, ovvero per le *top-tier banks*, le *lower-tier banks* e i soggetti non bancari che gestiscono grandi quantitativi di denaro. Le CBDCs fungerebbero quindi come moneta per il regolamento dei pagamenti interbancari e potrebbero richiedere uno strumento di regolazione che andrebbe a sostituire quello attualmente in vigore, il *Real Time Gross Settlement System*³⁶. Nell'Eurozona, il sistema utilizzato si chiama *Trans-European Automated Real-time Gross Settlement Express Transfer System*, in acronimo TARGET2. Questo particolare sistema RTGS mira a supportare le politiche monetarie a livello europeo e a favorire il funzionamento del mercato monetario, minimizzandone al contempo i rischi sistemici. Essendo riferito all'Eurozona, quindi a tutte le banche centrali operanti nei diversi Stati membri, TARGET2 vuole aumentare l'efficienza dei pagamenti transfrontalieri, mantenendo integra la stabilità del mercato europeo.

Il *RTGS system* è un sistema a “gradoni” e richiede un controllo ferreo da parte delle banche centrali, le quali devono verificare immediatamente la disponibilità di denaro in mano alle diverse banche commerciali incluse in esso. Per diminuire il carico di lavoro e di conseguenza i costi, si è deciso di permettere solo alle *Tier1 banks* l'apertura di conti di regolamento presso le BC; gli istituti rimanenti devono rivolgersi a quest'ultime per poter effettuare trasferimenti con le banche centrali, i quali avranno luogo indirettamente. Utilizzando solamente moneta elettronica e rivolgendosi a tutti i soggetti finanziari dell'economia, è possibile che venga predisposto un meccanismo simile alla *blockchain*, ovvero basato sul libro mastro distribuito e i nodi. I conti di regolamento presso le banche centrali saranno equiparabili a dei *wallets*, nei quali saranno contenute le chiavi

³⁶ In questo sistema le transazioni sono regolate istantaneamente e continuamente. La movimentazione viene considerata singolarmente, ovvero non si verificano azioni di raggruppamento delle posizioni debitorie e creditorie prima di regolare il pagamento. Questo sistema è usato soprattutto per trasferimenti immediati dal volume considerevole. Solitamente, nel momento in cui vengono effettuati dei pagamenti o trasferimenti, si attende la fine della giornata così da compensare le posizioni debitorie con quelle creditorie. Attraverso questo sistema si evitano i ritardi inerenti all'esecuzione dell'operazione, motivo per cui i costi ad esso associati sono solitamente maggiori. A livello operativo, questo sistema di trasferimento permette una maggiore protezione dei dati dei soggetti in quanto la finestra temporale in cui avviene è ridotta, diminuendo l'area di azione di attacchi informatici (Daugherty, 2019).

crittografate e le CBDC detenute. Questo è illustrato in modo semplificato nella Figura 6.

Tutto questo sistema richiederà il permesso ad operare da parte della banca centrale, così da riconoscere i soggetti coinvolti nel sistema.

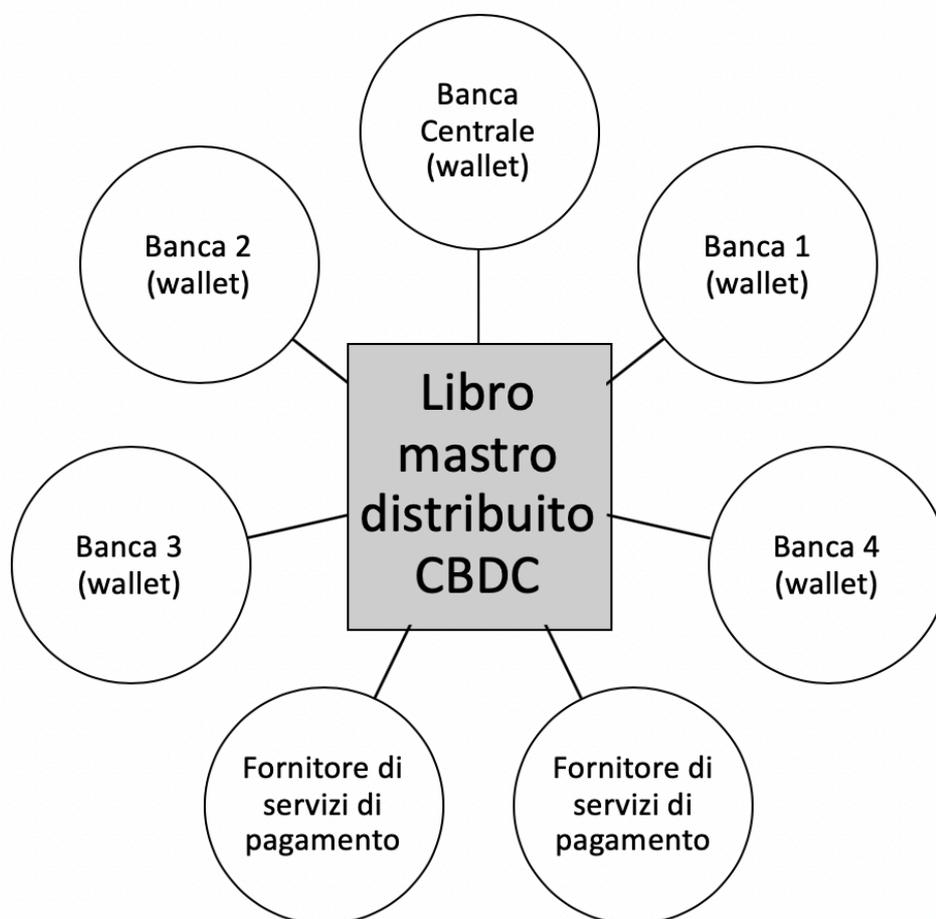


Figura 6: modelli di pagamento consideranti il libro mastro distribuito.
Fonte: BBVA Research

Esistono già casi di banche centrali intenzionate ad utilizzare questa tecnologia. Secondo quanto riportato da un articolo di Nicky Morris³⁷, nel marzo del 2018 la Bank of England aveva annunciato l'idea di voler rinnovare il *RTGS System* implementando un sistema di prova³⁸ che andasse a realizzare un meccanismo simile a questo. Mediante l'aiuto di quattro imprese del settore³⁹, si è voluto testare lo scenario di una società in cui le

³⁷ Vedi MORRIS, "Bank of England tests blockchain integration", 2018

³⁸ Questo in inglese è chiamato "Proof of Concept". Il PoC è definito come la realizzazione di un'idea o di un metodo con lo scopo di dimostrare la fattibilità pratica di una teoria.

³⁹ Baton Systems, Clearmatics, R3, e Token. Alcuni hanno rivestito un ruolo attivo nella fornitura e nell'implementazione di questo sistema; altri hanno semplicemente svolto un ruolo di analisi dei risultati così da comprenderne meglio la fattibilità.

transazioni venivano effettuate solamente mediante l'utilizzo di *tokens*, non intesi come moneta virtuale ma come moneta in corso legale resa elettronica. In questo caso, la BoE avrebbe avuto un ruolo centrale per verificarne la validità e la correttezza.

Questo scenario non avrebbe avuto grandi differenze rispetto al sistema già utilizzato, ma avrebbe visto una banca centrale ricoprire un ruolo attivo e diretto nel sistema dei pagamenti tra più soggetti.

Questo studio ha concluso affermando che il carico di lavoro da sostenere in uno scenario in cui tutti i soggetti detengono un conto presso una banca centrale sarebbe eccessivo. Una possibile soluzione potrebbe essere fornita da una maggiore integrazione con le aziende operanti nel settore della *fintech*, le quali potrebbero apportare un *know-how* tale da favorire una riduzione generale dei costi di sistema e un aumento della velocità nell'esecuzione delle transazioni.

Per gli agenti economici, l'utilizzo da parte delle banche centrali di un libro mastro distribuito comporterebbe la possibilità di accedere in ogni momento al sistema. I sistemi di RTGS attualmente utilizzati seguono delle pianificazioni, ovvero non sono accessibili in qualsiasi momento, ma soprattutto non permettono un accesso trasparente ai flussi di denaro che hanno luogo nell'economia. La possibilità di studiare come e dove il denaro viene trasferito permetterebbe uno studio migliore e una maggiore comprensione delle cause scatenanti le crisi, quindi la possibilità di controllare il rischio sistemico.

L'utilizzo di un libro mastro distribuito permetterebbe alle banche centrali di competere direttamente con i soggetti privati che hanno emesso moneta elettronica fino a questo momento, i quali hanno adottato questo sistema di regolamento. Nonostante la banca centrale non rientri direttamente nella gestione dei pagamenti, avrebbe la possibilità di supervisionare le transazioni lasciando libertà di azione ai soggetti, evitando in ogni caso che avvengano scenari rischiosi per l'economia.

Il processo generale sarà quindi più veloce, permettendo agli istituti centrali di ottenere un miglioramento in termini di efficienza, sia in termini di esecuzione sia in termini di infrastruttura implementata. L'apertura del sistema verso tutti aumenterà la competizione, quindi i costi di transazione diminuiranno portando vantaggi per i soggetti coinvolti.

Nonostante siano chiari i benefici a livello di controllo e di concorrenza, è necessario considerare i costi per implementare un sistema di questo genere.

Le banche centrali dovranno munirsi di server abbastanza potenti per immagazzinare e gestire continuamente l'ammontare di informazioni che vengono scambiate. Il costo iniziale per la creazione di questo nuovo sistema gestionale sarà quindi elevato, in quanto dovrà essere istituita e mantenuta una struttura adatta allo scopo.

Un sistema di questo genere comporterebbe delle perdite per le banche *top-tier*, in quanto esse si vedrebbero private del loro ruolo privilegiato e vedrebbero parte delle transazioni attualmente gestite essere eseguite dalle *lower-tier banks* e dai fornitori di servizi di pagamento. Le banche in generale, quindi, dovrebbero affrontare delle perdite, in quanto gli altri soggetti non bancari vedrebbero incrementata la loro quota di mercato e, di conseguenza, i loro ricavi.

Queste perdite sono comunque più che bilanciate dai benefici delineati prima, ovvero in termini di efficienza, di riduzione dei costi e di innovazione.

La maggiore competizione tra intermediari finanziari provocata da questo scenario comporterà l'offerta di una gamma più vasta di prodotti aggiuntivi ai semplici metodi di pagamento. Attraverso lo studio delle transazioni effettuate, sarà necessario che questi soggetti comprendano al meglio le esigenze degli utilizzatori così da affiancare servizi che aggiungano valore ai servizi di pagamento standard; lo scopo sarà quello di rendere l'esperienza dei clienti la migliore possibile in termini di risultato, costo e prodotto utilizzato. Per raggiungere questo traguardo è fondamentale che ci sia cooperazione tra le banche e i soggetti non bancari: il vantaggio delle prime sarà in termini di *know-how* tecnico, in quanto le banche potrebbero essere in grado di offrire prodotti migliori a costi minori; gli intermediari non bancari, invece, potranno godere del maggiore database posseduto dalle banche in termini di dati personali riguardanti i clienti, così da poter offrire prodotti sempre più su misura in base alle esigenze degli stessi.

Altro aspetto che diventa fondamentale è la gestione delle quantità di CBDC contenute nei *wallet*. Attualmente le banche possono operare detenendo sotto forma di riserve solo parte dei soldi che sono depositati dagli utenti, operando in questo modo allo scoperto; lo stesso potrebbe avvenire nel caso considerato, aggiungendo quindi un elemento di complessità dettato dal calcolo dei *central bank money* da tenere sempre a disposizione.

Per concludere, considerando il punto di vista dei consumatori, questi non potranno entrare in possesso della moneta elettronica emessa dalle banche centrali in quanto sarà

utilizzata unicamente dagli istituti finanziari in sede di regolazione dei trasferimenti con le banche centrali stesse.

Nonostante questo, gli utenti godranno dei vantaggi generali di cui si è parlato: grazie alla maggiore competizione richiesta per poter operare, i trasferimenti saranno eseguiti a costi minori e a velocità maggiori; questo è reso possibile dal cambiamento del sistema di registrazione delle operazioni, basato su un libro mastro distribuito e non in capo alla sola banca centrale di riferimento.

2.3.2 Caso 2: CBDC simili al denaro

In questo scenario si ipotizza una moneta elettronica che rispecchia completamente il denaro e le sue caratteristiche⁴⁰. Le CBDC in questo caso possono essere detenute da chiunque e la verifica effettuata in sede di transazione non riguarda le credenziali dei soggetti ma la validità della moneta scambiata⁴¹. Le CBDC, proprio come la detenzione di denaro fisico, non comportano il pagamento o il fruttare di interessi. Altro aspetto fondamentale è la possibilità per gli utenti di scambiarsi tra loro la moneta senza dover ricorrere all'aiuto di intermediari.

Definendo questa parità tra CBDC e la moneta, si può supporre che questa moneta elettronica rispecchi anche i tre ruoli ricoperti da quella fisica: oggetto di scambio, unità di conto e riserva di valore. Conseguentemente, la CBDC sarà valutata mediante un confronto con il denaro, i depositi bancari e le altre valute.

Grazie alla parità tra la vecchia e la nuova forma di moneta, studiando la casistica del suo utilizzo come unità di conto, si possono definire molte somiglianze tra le due; l'unica differenza degna di nota è la possibilità per la moneta elettronica di essere divisa infinite volte, proprio come nel caso dei bitcoin.

Nel caso delle valute emesse da privati o in termini di valute straniere, la situazione rimarrebbe la medesima, in quanto i rischi legati alle fluttuazioni di valore o di cambio resterebbero invariati.

Maggiori considerazioni vanno fatte se si considera il ruolo di mezzo di scambio: un sistema di questo genere rischia di essere un sostituto imperfetto della moneta attualmente

⁴⁰ Si ipotizza che ci sia parità 1:1 tra moneta fisica e CBDC.

⁴¹ Come per la moneta fisica, i rischi corsi riguardano la falsificazione e il furto.

utilizzata in quanto comporterebbe dei nuovi ostacoli nell'utilizzo. Attualmente è sufficiente avere la disponibilità fisica del contante per poterlo spendere, possibilità che andrebbe a svanire se si considerasse una moneta del tutto dematerializzata. Inoltre, esistono limiti a livello infrastrutturale e tecnologico che renderebbero questa moneta meno agilmente usufruibile, senza considerare il problema legato alla mentalità degli utilizzatori, soprattutto per la fascia più anziana di essi.

Altro punto a sfavore è legato all'anonimato della CBDC: dal momento che questa moneta è di tipo *token-based*, i possessori non verrebbero identificati, permettendo che questa possa essere spesa per usi illeciti, come già è possibile.

L'utilizzo di questa moneta per i depositi, come si è studiato nel caso precedente, dovrebbe essere accompagnato dall'offerta di servizi aggiuntivi per aumentarne il valore percepito; questo è possibile solo mediante la cooperazione tra il sistema bancario e quello degli operatori che offrono servizi di pagamento. A questi ultimi soggetti, se non inclusi dalle banche, è offerta la possibilità di guadagnare una grande quota del mercato, in quanto sono soprattutto questi ad avere le capacità per sostituire i depositi offrendo prodotti migliori.

L'ingresso di altri soggetti nel sistema fa sorgere una domanda: a che regolamentazione saranno sottoposti questi nuovi *competitors*? È necessario creare un apparato normativo che stabilisca dei limiti operativi in capo a questi: il rischio principale è che essi vadano a svolgere in toto l'attività bancaria trasgredendo alle norme applicate agli istituti di credito, comportando un'ulteriore perdita per le banche commerciali.

Una delle migliorie che dovrebbero avere i depositi è sicuramente dalla prospettiva della sicurezza: l'anonimato non permetterebbe di rintracciare i soldi ottenuti mediante un eventuale accesso illecito al deposito e il conseguente furto, rischiando che per i depositanti ci sia un danno che attualmente non è previsto.

Secondo Broadbent, *“se le CBDC vanno solamente a sostituire il denaro [...], probabilmente le persone continueranno a tenere i propri soldi solo presso le banche commerciali”*⁴². I risultati di uno schema articolato in questo modo sono difficili da delineare: l'uso del contante continuerà ad essere prediletto nelle società in cui la cultura

⁴² *“If all a CBDC did was to substitute for cash – if it bore no interest and came without any of the extra services we get with bank accounts – people would probably still want to keep most of their money in commercial banks.”* (Broadbent, 2016)

digitale è ancora bassa, ma per quelle in cui i pagamenti in contanti sono in costante diminuzione da anni il risultato è opposto. Per i depositi, invece, si suppone che continuerà ad essere prediletta la forma tradizionale.

Per gli utilizzatori, i vantaggi sono sicuramente maggiori rispetto ai costi. Essendo questa forma di CBDC la rappresentazione digitale della moneta fisica, il suo valore non è soggetto a fluttuazioni, quindi a volatilità, come succede invece con le altre criptovalute. Ulteriore parallelo con queste è la velocità delle transazioni: l'utilizzo di un libro mastro distribuito e l'implementazione di un sistema simile alla *blockchain* renderebbe tutte le operazioni più celeri, diminuendo conseguentemente i costi del sistema.

Per gli utenti, quindi, i costi di questa struttura sarebbero sicuramente superati dai benefici totali. Una delle possibilità più interessanti è rappresentata dall'eventualmente maggiore inclusione finanziaria offerta da questa moneta elettronica: gli abitanti delle zone prive di banche commerciali sarebbero in grado di entrare in possesso di questa moneta emessa direttamente dalla banca centrale dello Stato (Barrdear & Kumhof, 2016).

Il passaggio dalla moneta fisica a quella elettronica comporterebbe dei costi per il sistema. Il primo tra tutti è quello di sostituzione: oltre alle spese legate alla creazione e alla messa in uso di questa nuova moneta elettronica⁴³, è necessario considerare anche il costo che subirebbe il sistema bancario generale soprattutto a livello di depositi. L'utilizzo di due forme alternative di moneta comporterebbe la diminuzione di quella attualmente in vigore, causando una diminuzione anche della base monetaria a disposizione delle banche commerciali in seguito alla diminuzione dei depositi.

Un secondo costo è legato alla protezione, la quale richiederebbe un aggiornamento pressoché continuo: servendosi della rete, questo sistema potrebbe essere soggetto ad attacchi informatici da parte di *hacker*, mettendo a repentaglio i risparmi dei consumatori e la sicurezza dei loro dati sensibili. È richiesto quindi il continuo ammodernamento delle linee di protezione.

⁴³ Le banche centrali dovranno sviluppare di pari passo la moneta, il sistema di distribuzione, di utilizzo e di deposito. Questi comprendono una serie di problemi legati alla sicurezza di queste monete e, se gestiti malamente, rischiano di far collassare il sistema. I soggetti interessati in questo sistema dovranno essere istruiti e dovranno essere fornite loro le competenze necessarie.

Le possibilità offerte da questo sistema sono molte, sia per i consumatori che per le autorità centrali. Nei Paesi emergenti è possibile servirsi di questa nuova moneta per ottenere una maggiore inclusione finanziaria e un controllo più elevato sulle transazioni che vengono registrate nel libro mastro. In periodi segnati da un'elevata inflazione, l'utilizzo di questa valuta andrebbe ad assopire la carenza di liquidità nel sistema, favorendo quindi una diminuzione dei costi generali.

Gli svantaggi principali sarebbero in capo alle banche. L'ingresso di fornitori alternativi di servizi di pagamento potrebbe comportare una diminuzione nel carico di lavoro in capo alle banche commerciali, le quali si vedrebbero private di una fetta considerevole di mercato. Esse subirebbero un danno anche a livello di credito: la possibile sostituzione di parte del denaro con CBDC causerebbe una diminuzione dei depositi gestiti, quindi una riduzione della liquidità a disposizione. Questo effetto collaterale è spiegato dalla disponibilità dei consumatori di una più vasta gamma di strumenti per l'allocazione e la detenzione del denaro, i quali non sono necessariamente gestiti dagli istituti bancari. L'affiancamento delle CBDC alla moneta fisica comporterebbe la maggiore volatilità dei depositi, quindi il complicarsi della gestione delle attività e delle passività da parte delle banche.

2.3.3 Caso 3: CBDC come strumento per le politiche monetarie

Questo scenario comprende delle caratteristiche condivise con quello precedente⁴⁴, ma si differenzia per un unico aspetto: questa moneta genera il pagamento di interessi.

Secondo le considerazioni fatte fino a questo punto, con l'aggiunta di quest'ultima ipotesi le banche centrali potranno essere in grado di modificare il valore nominale dell'intero ammontare di CBDC emesse. Questi cambiamenti sono attuabili principalmente seguendo due direzioni: la banca centrale adotta una tecnologia in grado di modificare il valore di qualsiasi moneta circolante nel sistema⁴⁵, oppure vengono legati dei contratti ad ogni *coin* così da modificarne il valore al verificarsi di determinati eventi predeterminati.

⁴⁴ Come nel caso delle CBDC simili al denaro, anche in questo si considera l'accesso universale a questa moneta, il fatto che sia scambiabile tra i soggetti dell'economia e l'anonimato.

⁴⁵ Vale la pena considerare che consentire ad un organismo di modificare il valore della valuta circolante potrebbe essere interpretato come una forma di espropriazione. Nel caso in cui il valore dovesse aumentare, risulterebbe difficile immaginare una qualche forma di opposizione, ma si tratterebbe del trasferimento della ricchezza da un soggetto ad un altro, attualmente prerogativa delle sole autorità fiscali, non di quelle monetarie.

Grazie a queste considerazioni, le autorità centrali sarebbero in grado di implementare delle politiche monetarie attualmente impossibili, perché difficili da attivare o costose. Un esempio rivoluzionario in questo ambito è la possibilità di definire tassi d'interesse negativi: le autorità sarebbero in grado di rispondere efficacemente a periodi recessivi diminuendo a loro piacimento il valore degli interessi pagati dalla moneta.

Tasso d'interesse negativo

Per comprendere meglio questo aspetto si è preso in considerazione il lavoro svolto da Agarwal & Kimball⁴⁶.

Le autorità centrali, nel momento di crisi, possono disincentivare l'accumulazione di contanti in capo ai soggetti in tre modi.

Un primo modo è rendere più costoso il prelievo di contanti, per esempio definendo il pagamento di nuove tasse nel momento in cui si ritira denaro presente nel proprio conto corrente. Questo può avere degli effetti negativi, in quanto una limitazione di questo genere potrebbe danneggiare i consumi: in una società in cui l'utilizzo di metodi di pagamento elettronici è molto contenuto, limitare la possibilità di ritirare contanti a proprio piacimento potrebbe ostacolare, nella stessa misura, il ritiro indirizzato alla detenzione di liquidità in casa e quello dettato da ragioni consumistiche. Oltretutto, l'attuazione di una politica di questo genere potrebbe incentivare i depositanti a comportamenti controproducenti per la politica monetaria perseguita, quali la detenzione prolungata di denaro in loro possesso che avevano intenzione di spendere, oppure il ritiro di grandi quantità di denaro prima dell'entrata in vigore della tassa.

Un secondo modo è rendere più costosa la detenzione di denaro: questo è uno dei risultati più difficili da ottenere in quanto avere a disposizione contanti è abitudine di chiunque. Tutti i consumatori, infatti, sono soliti avere a propria disposizione piccole quantità di moneta per fare fronte alle spese quotidiane, le quali sono difficili da affrontare con metodi alternativi al contante. Se si considera il caso più grave, ovvero la detenzione di grandi quantità di denaro per ragioni criminali, esistono metodi consolidati per conservare banconote segretamente, rendendone difficile la prevenzione.

⁴⁶ Vedi AGARWAL & KIMBALL, "*Breaking Through the Zero Lower Bound*", 2015

La terza via possibile comprende la disincentivazione del ri-deposito di moneta presso gli sportelli delle banche centrali. Questo, come nel primo caso, è attuabile mediante l'applicazione di una tassa sui depositi e i ri-depositi: applicando un tasso d'interesse che varia nel tempo si definisce un tasso di cambio effettivo tra la moneta elettronica dei depositi e quella cartacea.

Quest'ultimo scenario comprende una politica monetaria applicata dalle banche centrali alle banche commerciali nel momento in cui effettuano un deposito; non viene modificato ciò che avviene tra queste ultime banche e i consumatori, ma potrebbe delinarsi una situazione in cui si perde la parità tra denaro fisico e moneta digitale.

Ignorando i costi di transazione, si definisce un tasso di cambio tra la valuta cartacea e la moneta elettronica pari a:

$$\frac{P_{moneta\ cartacea}}{P_{moneta\ elettronica}} = \frac{(1 - deposit\ fee)}{1}$$

Ciò che ci si potrebbe aspettare è che le banche commerciali tentino di spingere i consumatori ad ottenere contanti ad un costo minore, così da diminuire l'ammontare di depositi che queste dovrebbero detenere presso le BC. In caso non dovessero essere effettuati depositi presso la banca centrale, questa potrebbe altresì definire un tasso di sconto sui prelievi, così da mantenere il controllo sul tasso applicato⁴⁷. In un sistema che prevede inizialmente la parità tra la moneta fisica e quella elettronica, il tasso di cambio effettivo viene definito come una combinazione di tassi d'interesse positivi e negativi.

Risulta fondamentale comprendere quali potrebbero essere gli effetti dell'applicazione di un tasso d'interesse negativo sui depositi. Va fatta una distinzione sui tipi di depositanti: alcuni potrebbero essere fedeli all'istituto presso cui hanno depositato, altri potrebbero invece essere interessati alle possibilità di guadagno offerte dalla banca. Se si pensa ad una possibile protezione offerta ai clienti, questa sarà indirizzata sicuramente a quelli più fedeli, i quali detengono denaro sotto forma di depositi e per i quali si avrebbero ingenti costi se si dovessero alienare a causa di un tasso d'interesse non consono. I clienti che

⁴⁷ Questa via potrebbe essere percorsa caricando la tassa sui depositi netti. Questo potrebbe avere un ulteriore effetto positivo: andando a colpire i depositi netti si evita che le banche commerciali vadano a riorganizzare i flussi di cassa fisici per compensare gli afflussi e i deflussi di liquidità prima di interagire con la banca centrale.

invece sfruttano le occasioni offerte dalla banca in termini di tassi sono poco convenienti da proteggere, in quanto non è detto che mantengano a lungo la loro posizione aperta.

Introducendo una moneta elettronica, la banca centrale dovrebbe considerare quattro diversi tassi nell'attuare le politiche monetarie, tutti indirizzati alle banche commerciali: tasso d'interesse target, tasso d'interesse sulle riserve, tasso di sconto e tasso di cambio tra la moneta fisica e quella elettronica. Nel caso di parità tra le due monete, le banche guadagnerebbero dagli spread tra gli altri tassi.

Considerando lo scenario in cui gli spread di questi tassi sono negativi, verrebbe a definirsi una perdita di redditività in capo alle società finanziarie.

Se si passasse ad un sistema basato sull'utilizzo della moneta elettronica, la banca centrale avrebbe il potere di definire il tasso di cambio a proprio piacimento. Nel caso in cui il tasso d'interesse offerto ai depositanti fosse negativo, sarebbe possibile stabilire un cambio favorevole in modo tale da bilanciare gli spread negativi degli altri tassi considerati nella politica monetaria. Una possibilità di questo genere renderebbe comunque vantaggioso il deposito presso le banche commerciali nonostante i tassi di deposito negativi, riducendo di conseguenza l'impatto negativo che tale situazione avrebbe sui bilanci bancari⁴⁸.

Le banche centrali potrebbero prevedere dei sussidi per le banche commerciali col fine di favorire un aiuto di questo tipo; un esempio potrebbe essere fissare dei criteri valutativi su come le banche commerciali possano indennizzare i propri clienti. In base ai risultati ottenuti possono essere definite delle quantità di fondi a cui la banca commerciale avrebbe accesso a costo zero, ovvero ad un tasso superiore di quello di mercato, considerato negativo.

Gli istituti di credito dovranno quindi definire delle caratteristiche che i clienti dovranno avere per poter ottenere questi aiuti.

⁴⁸ Un eventuale impatto negativo maggiore potrebbe essere causato dalle politiche di protezione che la banca stessa potrebbe decidere di adottare. Nel caso in cui volesse proteggere determinati clienti dai tassi negativi (come per esempio i clienti fidelizzati), la banca si assumerebbe delle perdite che altrimenti non avrebbe. La protezione è più difficile se i clienti protetti hanno depositi di dimensioni ingenti, ma è altresì vero che questi potrebbero essere meno propensi a cambiare istituto a causa di un tasso negativo. È necessario che la banca valuti attentamente le perdite che avrebbe in entrambi questi casi con lo scopo di minimizzarle.

Questa serie di passaggi risulta quindi fondamentale perché le banche, definendo le classi e le casistiche di merito, rendono distribuibili i sussidi in grado di accettare la politica monetaria che rende negativi i tassi d'interesse.

L'implementazione di tassi d'interesse negativi potrebbe comportare un aumento di prezzo dei *non-callable bonds*⁴⁹. Questo, però, non è automatico. Definendo questi tassi negativi si vuole perseguire una ripresa economica; se si dovesse raggiungere questo obiettivo, i tassi d'interesse reali a medio termine subirebbero un rialzo, il quale comporterebbe di conseguenza una diminuzione del prezzo delle obbligazioni nominali a medio termine. Lo stesso risultato si otterrebbe con la diminuzione del target di medio periodo del tasso d'inflazione.

In termini generali, la possibilità di applicare tassi negativi non considera limitazioni su quanto questi possano scendere, ma elimina tutte le restrizioni che gravano sulle politiche riguardanti i tassi d'interesse.

Uno dei vantaggi diretti nel poter avere tassi d'interesse negativi è la possibilità di avere maggiore stabilità economica, raggiunta indirettamente modificando l'obiettivo di inflazione⁵⁰. In caso di inflazione troppo elevata, quindi, la BC potrebbe servirsi di questi tassi d'interesse negativi per raggiungere più velocemente l'obiettivo di un abbassamento generale dei prezzi, quindi l'attuazione delle politiche sugli stessi.

Risulta fondamentale distinguere tra tassi d'interesse a breve termine e a lungo termine. Secondo quanto affermato da Didier Saint-Georges, *Managing Director* e Membro del

⁴⁹ I *non-callable bonds* (in italiano obbligazioni non riscattabili) sono titoli privi della clausola che attribuisce all'emittente la facoltà di rimborso anticipato, possibilità contemplata previo pagamento di una penale. L'emittente sottopone sé stesso al rischio di tasso d'interesse in quanto, all'emissione, definisce il tasso d'interesse che pagherà fino alla scadenza. In caso i tassi dovessero diminuire, l'emittente dovrà pagare tassi maggiori.

⁵⁰ L'inflazione è definita come "l'aumento progressivo del livello medio generale dei prezzi, o anche la diminuzione progressiva del potere di acquisto (cioè del valore) della moneta". Entrambi, l'inflazione e il tasso d'interesse, sono utilizzati come indicatori del benessere economico di un Paese. Se l'economia considerata è forte, stabile e in crescita, i consumatori avranno a disposizione maggiore liquidità, quindi aumenterà il loro potere di acquisto e di conseguenza la circolazione di moneta, la quale si deprezzerà e provocherà un aumento generale dei prezzi. Al contrario in caso di un'economia in difficoltà. Un'inflazione contenuta è in grado di mantenere l'equilibrio di domanda e offerta; questo compito è affidato alle BC le quali, modificando i tassi d'interesse, sono in grado di rendere più e meno costoso l'accesso al credito, favorendo o meno la circolazione di più moneta nell'economia. Considerando il caso di una crisi economica, quindi di uno scenario con bassa inflazione, le BC abbasseranno i tassi d'interesse col fine di rendere meno costoso l'accesso ai prestiti e agli investimenti, così da favorire la circolazione della moneta causando, di conseguenza, un aumento dell'inflazione.

Comitato Investimenti di Carmignac, una riduzione dei tassi solitamente mira a ridurre i costi di accesso ai finanziamenti per privati e imprese, così da favorire gli investimenti e il consumo. I tassi d'interesse a lungo termine bassi potrebbero indicare che “non ci sono abbastanza progetti d'investimento a lungo termine per giustificare l'aumento dei costi di finanziamento”.

Per le banche, i tassi a lungo termine troppo vicini o inferiori a quelli a breve termine comportano una riduzione del margine di guadagno definito dalle diverse scadenze dei prestiti. Questo problema si riscontra quindi nel momento in cui la BC rende negativi i tassi a breve termine: le banche, anziché guadagnare, sopportano costi per detenere liquidità in quanto impossibilitate a far pagare ai clienti *retail* per i depositi in conto corrente. Dei tassi troppo bassi penalizzano anche le banche commerciali, in quanto provocano un peggioramento della recessione economica, creando un circolo vizioso al quale consegue l'ulteriore ribasso dei tassi. Riducendo troppo il costo di accesso al credito, si rischia di ottenere un effetto opposto a quello ricercato: gli investimenti effettuati non saranno i più redditizi disponibili, quindi il risultato è una possibile penalizzazione della crescita potenziale (Cœuré B. , 9 Ottobre 2013)⁵¹.

Tornando allo scenario di cui sopra, risulta impossibile immaginare la coesistenza delle CBDC con la moneta fisica: in caso di tassi d'interesse negativi della moneta elettronica, tutti i soggetti nell'economia preferirebbero detenere denaro fisico a costo zero, spendendo quindi tutta la dotazione di *digital currency*⁵². In sintesi, le considerazioni fatte sui tassi negativi sarebbero valide solo in seguito all'abolizione della moneta fisica. Per raggiungere questo risultato, le CBDC dovrebbero avere, almeno inizialmente, dei tassi positivi al fine di invogliare i soggetti al passaggio a questo tipo di valuta avvicinandoli, così, ad una società di tipo *cashless*.

Le similitudini col caso delle CBDC simili alla moneta sono molte, ma si aggravano. I soggetti interessati ad utilizzare i depositi di moneta elettronica piuttosto che quelli di moneta attualmente in circolo devono considerare un ulteriore rischio: prendendo in considerazione la possibilità di avere tassi d'interessi negativi, lo spread tra questi due depositi non è da considerarsi solo in positivo. L'incertezza relativa ai depositi bancari è

⁵¹ <https://www.ecb.europa.eu/press/key/date/2013/html/sp131009.it.html>

⁵² Può essere prevista la possibilità di limitare il *downsize* del tasso d'interesse così da garantire un livello minimo di depositi; in questo modo si andrebbe a perdere parte dei benefici posti in essere dal tasso al di sotto dello zero.

maggior rispetto allo scenario precedente, in quanto la domanda di depositi sarebbe intaccata non solo dai movimenti del tasso d'interesse legato alle politiche economiche, ma anche da quelli del tasso delle CBDC.

Un'altra riflessione considera il rapporto tra CBDC e valute estere: nonostante le CBDC possano essere percepite come più stabili, si manterrebbe il legame tra le singole valute e i tassi d'interesse domestici, non modificando quindi la situazione attuale. Ciò che resta da considerare è la maggiore instabilità o insicurezza derivante dalla possibilità di avere tassi al di sotto dello zero. Le BC sarebbero incapaci di assicurare una certa stabilità o un certo livello dei tassi d'interesse in quanto non rientra tra i loro compiti; non risulta quindi definibile a priori come questi obiettivi di stabilità possano essere perseguiti.

Le autorità dovrebbero essere in grado di rispondere con certezza a queste domande prima di pensare a come potrebbe essere strutturata una società priva di contanti. I problemi infrastrutturali e di educazione finanziaria sono inutili se non si fornisce certezza agli utilizzatori di questa moneta.

La definizione di come le BC intendono comportarsi in merito favorirebbe la società in due modi: primo tra tutti è la possibilità di rispondere più efficacemente agli stimoli monetari in caso di una recessione economica, ma soprattutto si permetterebbe un passaggio più veloce ad una società digitale.

2.3.4 Caso 4: CBDC come valuta per i depositi pubblici presso le BC

In quest'ultimo schema si considera una CBDC che mantiene tutte le caratteristiche del denaro fisico; l'unica differenza è costituita dalla perdita dell'anonimato. Considerando la perdita di questa caratteristica, la CBDC assomiglierebbe più ad una valuta di conto corrente che alla moneta circolante.

Questa moneta elettronica potrebbe quindi essere utilizzata per depositare denaro direttamente presso le BC, delineando quindi una valuta *account-based* piuttosto che *token-based*. Questa caratteristica del controllo rende più sicuro l'utilizzo e la detenzione di questo genere di moneta, permettendo alle autorità centrali di identificare i possessori e verso chi vengono effettuati i trasferimenti.

Anonimato

La perdita dell'anonimato è valutata e va a colpire più soggetti nell'economia. Primi tra tutti sono gli evasori fiscali e coloro che compiono attività illecite: l'adozione di una moneta digitale detenuta presso conti pubblici nelle varie banche centrali rende più complicate quelle operazioni che, mediante l'utilizzo di denaro contante, sarebbe possibile svolgere senza subire controlli. La perdita di anonimato da parte delle CBDC le renderebbe meno appetibili ai contanti fisici, costituendo un limite al passaggio ad una società incentrata sulle transazioni mediante pagamenti digitali, scopo che si vuole raggiungere attraverso la realizzazione di miglioramenti tecnologici⁵³.

Considerando invece l'utilizzo di questa moneta come riserva di valore, si può affermare che l'aumento della sicurezza della stessa potrebbe comportare un incremento della domanda. La differenza principale con gli altri scenari identificati e con la moneta cartacea in uso attualmente è definita dalla maggiore capacità di recupero in caso di smarrimento o furto: in questo schema, l'identificazione del proprietario e la dematerializzazione della moneta permettono una maggiore tracciabilità della stessa, bloccando di conseguenza eventuali spostamenti illeciti del denaro.

Considerando il caso di depositi presso la BC, sui consumatori graveranno minori costi di mantenimento e la custodia sarà più sicura rispetto al caso di depositi presso le banche commerciali⁵⁴. Ciò che potrebbe spingere i risparmiatori a richiedere comunque depositi presso questi istituti è la possibilità di ottenere maggiori remunerazioni e servizi: se è possibile ipotizzare che anche le BC offrano un rendimento ai proprietari dei conti di deposito, è impossibile immaginare che offrano qualsiasi genere di servizi ai depositanti in quanto è più conveniente che questo compito resti in capo ai fornitori degli stessi essendo specializzati in questo ambito.

È impossibile definire con certezza se questo scenario possa essere più o meno gradito di quelli precedenti: se da un lato ci sono dei vantaggi legati all'adozione delle CBDC come

⁵³ Vedi KONING, *"Fedcoin: A Central Bank-issued Cryptocurrency"*, 2016

⁵⁴ Depositando denaro presso le banche commerciali il cliente è sottoposto a tre tipologie di rischio: 1) rischio di credito: la banca potrebbe essere in uno stato d'insolvenza tale da non permetterle più di restituire il denaro al risparmiatore; 2) rischio regolamentare: questo è collegato alle modifiche legislative, le quali potrebbero comportare la perdita di parte o di tutte le garanzie previste inizialmente; 3) rischio di reinvestimento: fa riferimento ai tassi offerti dalla banca, i quali dipendono dalla situazione economica generale e dallo stato di salute dell'istituto stesso.

unità di conto, il suo utilizzo come moneta di scambio dipende molto da come la perdita di anonimato è percepita dai vari soggetti.

Interessante è il parallelismo tra questo tipo di depositi e il *narrow banking*.

Il *narrow banking* è definito come “una forma speciale di regolamentazione in cui una o più banche, a fronte di passività costituite da depositi della clientela, sono obbligate a detenere attività liquide o immediatamente liquidabili, costituite da depositi presso la banca centrale o da titoli di Stato a breve scadenza” (Treccani, s.d.). Depositando il denaro presso istituti centrali si elimina il rischio di credito in quanto le BC non utilizzano la leva finanziaria per creare credito.

Questa funzione di *narrow bank* si scontra con l’operato delle banche commerciali: queste ultime operano secondo il meccanismo della riserva frazionaria⁵⁵, la quale permette di riutilizzare parte della moneta depositata senza doverne creare di nuova. Considerando il caso delle BC operanti solamente come “banche ristrette”, si perderebbe questa funzione fondamentale in capo agli istituti bancari; il guadagno è in termini di sicurezza, in quanto non si correrebbe più il rischio legato alla gestione dei depositi e alla c.d. “corsa agli sportelli”, ma si perderebbe la funzione fondamentale di re-immissione di moneta nel sistema.

Per questo motivo, si può pensare che in uno scenario così definito sia opportuno considerare le BC come una via di mezzo tra *narrow bank* e gli istituti che si servono della riserva frazionata.

Effetti

L’aumento di sicurezza legata a questi depositi potrebbe provocare un conseguente aumento della domanda di CBDC da parte dei consumatori, il quale si tradurrà nella crescita di passività in capo alla BC. Considerando che questi depositi devono rimanere

⁵⁵ La riserva frazionaria è la percentuale dei depositi che deve essere detenuta per legge sotto forma liquida, ovvero di depositi o di titoli facilmente liquidabili. È definibile anche come la riserva di poste contabili che, in percentuale rispetto ai depositi, la banca è impossibilitata ad erogare. Il rimanente non detenuto viene reimmesso nell’economia, permettendo la circolazione di contante già erogato, depositato e dematerializzato. Questo meccanismo si basa sul concetto di utilizzo parziale del denaro: nel momento in cui si affida il proprio denaro ad una banca, questa è conscia del fatto che verrà utilizzata solo una parte di questo, quindi attraverso dei calcoli statistici può comprendere quanto di questo denaro redistribuire ad altri soggetti e quanto detenere a fronte dell’utilizzo del proprietario depositante. I regolamenti definiscono quindi la percentuale di depositi che ogni banca deve detenere presso la BC, così che le banche commerciali possano svolgere la loro attività di credito, creando valore, e al contempo non si crei danno ai consumatori.

più liquidi possibili e che la distribuzione di CBDC comporterebbe un aumento di passività in capo alla banca centrale, questa dovrà controbilanciare acquistando i titoli più liquidi e sicuri possibile, come i titoli pubblici con un rating elevato.

È sconsigliabile che le BC utilizzino la *digital currency* per finanziare il settore privato non finanziario: le valutazioni richieste da parte dell'autorità sono molteplici e richiederebbero l'ausilio di soggetti specializzati nel settore. Si potrebbe sconsigliare anche l'acquisto di Titoli di Stato per ragioni politiche: finanziando un governo, la BC potrebbe perdere parte della propria indipendenza in quanto spinta da ragioni opportunistiche a fornire più fondi possibili, entrando in competizione con altri istituti.

Dal punto di vista delle banche commerciali, uno scenario di questo genere causerebbe un aumento delle perdite del *business* tradizionale. Un aumento dei depositi presso le BC da parte dei consumatori si tradurrebbe in una diminuzione dei depositi presso gli istituti bancari attualmente operanti; questo calo dei soldi a disposizione degli istituti di credito provocherebbe una diminuzione dimensionale del sistema bancario, quindi della possibilità per le banche di erogare prestiti ai propri clienti, diminuendo quindi il credito aggregato dell'intera economia.

Per ridurre questo impatto negativo, è possibile pensare a delle soluzioni attuabili dalle autorità creditizie. Ognuna delle alternative dovrebbe andare ad aumentare la possibilità di erogazione del credito da parte delle banche commerciali: ad esempio si potrebbero ridurre i requisiti di riserva richiesti in base all'ammontare di depositi⁵⁶, imporre una tassa sull'uso di CBDC⁵⁷ o iniettare la liquidità extra in capo alla BC nel sistema⁵⁸.

Si potrebbe altresì prevedere un sistema bancario ristretto sia per le banche centrali che per quelle commerciali. Se così fosse, entrambe le tipologie di istituto assolverebbero solo alla funzione di deposito sicuro, non soggetto a rischio d'insolvenza. Per

⁵⁶ Questa soluzione è poco convincente in quanto la riduzione delle riserve obbligatorie esporrebbe i depositanti a maggiori rischi.

⁵⁷ Imporre il pagamento di un'imposta sull'utilizzo di questa moneta elettronica potrebbe costituire un limite per la sua diffusione; sarebbe allora più conveniente adottare un sistema di tassazione indiretto, il quale potrebbe tradursi in un tasso d'interesse negativo.

⁵⁸ Questo caso è controverso: lasciando alla BC la possibilità di iniettare a proprio piacimento parte della propria liquidità extra, le si sta concedendo la possibilità di controllare direttamente i mercati del credito. Questo farebbe insorgere il bisogno di definire ulteriormente i compiti e gli obiettivi delle autorità coinvolte. Alternativa a questa potrebbe essere l'aumento della base monetaria.

l'erogazione del credito i clienti dovranno quindi rivolgersi a degli istituti specializzati, differenti dalle banche commerciali tradizionali.

In un ambiente di questo genere le banche hanno due possibilità: operare come *narrow bank* e mantenere i depositi il più liquidi e sicuri possibile, oppure ricoprire il ruolo di *investment bank* o di fondi comuni d'investimento con lo scopo di offrire opportunità di investimento ad alto rendimento ai soggetti interessati⁵⁹.

A livello politico, l'utilizzo di una CBDC tracciabile permetterebbe una maggiore sorveglianza sulle transazioni, rendendo possibile il blocco di quelle che rispondono a caratteristiche che le renderebbero definibili come illecite. Altro vantaggio è la possibilità di controllare e arginare l'evasione fiscale.

Per questi scopi potrebbe essere possibile programmare la CBDC in modo tale che certi pagamenti verso determinati soggetti vengano eseguiti automaticamente: grazie all'utilizzo della *blockchain*, si potrebbero introdurre dei contratti intelligenti che regolino automaticamente i pagamenti delle tasse che gravano in capo ad un soggetto. Si potrebbe oltretutto impedire il pagamento mediante l'utilizzo di CBDC per l'acquisto di determinati prodotti.

L'adozione del *narrow banking system* ridurrebbe i costi legati all'instabilità del sistema bancario: diminuendo i depositi presso le banche commerciali, aumenterebbero di riflesso quelli presso le BC, rendendoli più sicuri grazie alla maggiore protezione richiesta. In questo modo, le oscillazioni nel mercato bancario diverrebbero meno gravi, comportando maggiore stabilità per i depositanti e gli attori economici. Questo vantaggio è valido solo nel caso di un'economia sviluppata; se si considera infatti un Paese emergente caratterizzato da un basso livello di bancarizzazione e, di conseguenza, di erogazione del credito, questo vantaggio viene perso.

Considerazioni di questo genere non tengono conto di una variabile fondamentale: si va in qualche modo a limitare il potere decisionale delle persone; la BC e il governo avrebbero il potere di sorvegliare le transazioni eseguite, ma soprattutto di interferire con le decisioni prese dai consumatori limitando le possibilità di spesa. Per quanto sia auspicabile interrompere la spesa per l'acquisto di beni illegali, è fondamentale chiedersi

⁵⁹ In questo caso, le passività detenute dalle banche che decideranno di operare in questo modo saranno differenti dai classici depositi bancari, in capo unicamente agli istituti che operano come *narrow bank*.

se la Banca Centrale, ovvero l'autorità monetaria, sia legittimata o meno ad utilizzare questo strumento per favorire o bloccare determinate operazioni.

L'impatto maggiore di questo scenario è sulle banche commerciali: l'introduzione di questa CBDC comporterebbe una diminuzione dei depositi in quanto sarebbe disponibile un'alternativa più sicura a quella classica. La dimensione di questo effetto dipende da diverse variabili: dal livello di protezione offerto ai depositanti, dalla remunerazione dei depositi e dai servizi offerti dalle banche.

Nonostante la possibilità di depositare denaro presso le BC, ci saranno comunque clienti intenzionati a servirsi dei depositi bancari classici. Questo tipo di clientela sarà però più amante del rischio, in quanto rinunciarebbe alla possibilità offerta dagli istituti centrali di servirsi di un deposito sicuro; delle ragioni che permettano una migliore comprensione sono il maggiore grado di remunerazione offerto dai depositi tradizionali e i servizi offerti dalle banche commerciali. Queste ultime si troveranno in una posizione tale da dover aumentare il *range* di servizi proposti alla clientela, competendo direttamente con le banche d'investimento e i fondi comuni d'investimento. Come negli scenari precedenti, risulterà fondamentale l'interazione e la collaborazione con aziende specializzate in *fintech*, le quali in caso contrario risulterebbero le principali concorrenti delle banche. Questo scenario comporterebbe la fine del sistema bancario operante attualmente.

Per i consumatori finali il risultato finale è ambiguo. Agli svantaggi citati in precedenza⁶⁰ vanno affiancati diversi benefici, quali una maggiore efficienza nelle transazioni⁶¹, la possibilità di detenere denaro presso un istituto in grado di garantire la piena sicurezza dei depositi e un aumento del *range* di servizi offerti ai clienti in seguito alla maggiore competizione tra banche commerciali, banche centrali e *fintechs*.

Questo scenario si presta ad un'ulteriore modifica: le autorità potrebbero decidere di abolire o limitare drasticamente l'utilizzo di denaro fisico per beneficiare maggiormente delle possibilità offerte dall'utilizzo di una CBDC non anonima. Questa ipotesi è resa necessaria dalla constatazione che gli evasori fiscali e i soggetti impegnati in attività

⁶⁰ La riduzione del credito erogato dalle banche commerciali, la maggiore sorveglianza sulle transazioni effettuate, la probabile perdita di potere decisionale sulle spese affrontate.

⁶¹ Grazie all'adozione della tecnologia *blockchain* i trasferimenti di denaro diverrebbero più rapidi ed economici.

illecite, avendo ancora a disposizione il denaro fisico, continuerebbero indisturbati il loro operato decidendo di non adottare l'uso delle CBDC.

Nonostante l'evidente vantaggio, bisogna fare delle considerazioni: ipotizzando una società di tipo *cashless* si stanno privando i consumatori della facoltà di decidere il metodo di pagamento che più ritengono opportuno. È altresì vero che eliminando il contante resterebbero valide altre alternative diverse dalla CBDC, come per esempio le diverse monete elettroniche emesse da privati attualmente in circolazione e le diverse valute estere.

2.4 CBDC nel mondo

2.4.1 Tunisia

Il primo caso di moneta elettronica emessa da una banca centrale risale al 2015, quando la Banca Centrale di Tunisia ha annunciato la nascita dell'e-Dinar, una nuova criptovaluta implementata successivamente allo studio delle diverse monete già esistenti e di successo. Questa moneta si basa sulla *Proof-of-Stake* (PoS), un algoritmo per la creazione dei blocchi operante mediante combinazioni casuali basate sulla quantità e sull'età della moneta presente nel conto di un determinato soggetto^{62 63} (Frankenfield, 2019).

La Banca Centrale di Tunisia ha dichiarato che con l'e-Dinar vuole portare la valuta ad essere utilizzata globalmente, riducendo drasticamente la dipendenza dal dollaro per le operazioni transfrontaliere. Per il lancio della moneta, infatti, il direttore della BCT ha effettuato un trasferimento verso il FMI (Wood, 2019).

Una delle preoccupazioni principali di questo progetto riguarda la scelta della compagnia a cui affidare l'implementazione del sistema che governa questa moneta, ovvero la compagnia russa Universa. Il timore principale è che l'azienda possa in qualche modo entrare in possesso dei dati personali e delle chiavi private degli utenti che utilizzano questo sistema; tuttavia, è stato assicurato che la possibilità di accedere a tali informazioni

⁶² La differenza con Bitcoin è evidente: in quest'ultimo caso si utilizza un algoritmo *Proof-of-Work*, più precisamente il *mining*, il quale si basa sulla risoluzione di calcoli computazionalmente intensivi.

⁶³ La PoS necessita del mantenimento di un certo ammontare di fondi nel conto ed è probabile che verrà chiamato a creare il blocco successivo un soggetto in possesso di grandi quantità di moneta. Ogni transazione eseguita deve essere confermata dieci volte e ognuno dei computer utilizzati riceve una remunerazione calcolata secondo l'età delle monete detenute nel conto e del tasso d'interesse vigente.

è esclusiva della BCT. La compagnia russa riceverà, per ogni transazione eseguita nella piattaforma, una certa percentuale di denaro scambiato.

Interessante è la volontà di implementare il protocollo di pagamento SWIFT, il quale conferirebbe il potere di disattivare, in qualsiasi momento, i canali di pagamento verso qualsiasi nazione. Questa moneta conferisce pieni poteri alla Banca Centrale.

2.4.2 Senegal

La seconda moneta elettronica emessa da una banca centrale è l'eCFA, ovvero la digitalizzazione del franco utilizzato in Africa occidentale. Secondo quanto riportato in un articolo di Lynsey Chutel⁶⁴, la Banca Centrale degli Stati dell'Africa Occidentale, di cui fa parte anche il Senegal, ha emesso questa moneta prendendo spunto dall'operato tunisino. Come il Bitcoin, anche questa valuta digitale si basa sulla tecnologia *blockchain* e la *currency* sarà protetta da protocolli crittografici per garantire che non possa essere soggetta a contraffazione.

Questa CBDC è stata inizialmente sviluppata da una banca senegalese, Banque Régionale de Marchés (BRM) e la società eCurrency Mint. La finalità per cui è stato emesso l'eCFA è la creazione di uno strumento digitale sicuro che potesse essere contenuto in tutti i *wallet*. Si è voluto quindi garantire liquidità universale, consentendone l'utilizzo in più ambiti e rendendo trasparente l'intero ecosistema digitale nell'Unione economica e monetaria dell'Africa Occidentale⁶⁵.

Il franco CFA è una moneta condivisa dai quattordici Paesi facenti parte dell'Unione di cui prima e il suo valore è garantito dal governo francese, per questo motivo si è pensato di rendere la valuta elettronica. La seconda ragione risiede nella dotazione tecnologica: l'Africa ha subito un grande miglioramento qualitativo nelle infrastrutture utilizzate, il quale ha permesso alle autorità di sviluppare e controllare delle monete alternative parallele a quelle in uso.

Questa possibilità sembra essere valida: in questi Paesi la diffusione dei conti presso le banche commerciali è scarsa, risulta quindi migliore l'alternativa offerta dalle nuove

⁶⁴ Vedi CHUTEL, “*West Africa now has its own digital currency*”, 2016

⁶⁵ *West African Economic and Monetary Union*, in acronimo WAEMU, è un'organizzazione che ha lo scopo di integrare tra loro gli Stati membri della stessa con lo scopo di rendere le rispettive economie più competitive all'interno di un mercato aperto e concorrenziale.

tecnologie di cui si è dotato il Paese. Senza il bisogno di aprire un conto di deposito, i consumatori potrebbero utilizzare questa moneta detenendola in appositi *wallet* crittografati, i quali permetterebbero loro lo scambio in qualsiasi parte del mondo.

2.4.3 Venezuela

Esistono altri esempi di CBDC, quali quella peruviana e quella venezuelana. Il Petro venezuelano è una moneta creata con lo scopo di schivare le sanzioni imposte dall'America, le quali avrebbero peggiorato la situazione già drammatica in cui versa il Paese, segnato da iperinflazione, povertà dilagante e disoccupazione in continuo aumento. Lo scopo della moneta era quello di slegare l'economia dalla dipendenza dal dollaro americano, permettendo quindi di utilizzare una valuta che andasse bene per qualsiasi tipo di transazione⁶⁶.

Nel momento in cui fu annunciato, la dichiarazione stessa fu carente di spiegazioni tecniche e non destò convinzione tra gli investitori.

“Il Petro sarà uno strumento per la stabilità economica e l'indipendenza finanziaria del Venezuela, unito ad una visione ambiziosa e globale per la creazione di un sistema finanziario internazionale più libero, più equilibrato ed equo”⁶⁷. In sintesi, questa moneta venne creata con lo scopo di eseguire le transazioni tra le controparti e favorire gli investimenti.

Questi presupposti non furono sufficienti per favorirne la diffusione, la quale fu veramente scarsa e preoccupò i cittadini di una possibile persecuzione ancora più pesante da parte degli Stati Uniti. Ulteriore nota a sfavore riguarda il sostenimento della valuta con le riserve di petrolio, le quali sono però inesistenti.

Per questi motivi questa valuta non ha riscosso successo, bloccandone la messa in opera.

⁶⁶ Vedi SHARMA, “*Why Venezuela's Cryptocurrency, Petro, Is A Failure*”, 2018

⁶⁷ “*The petro will be an instrument for Venezuela's economic stability and financial independence, coupled with an ambitious and global vision for the creation of a freer, more balanced and fairer international financial system*”.

Fonte: <https://whitepaperdatabase.com/venezuela-petro-cryptocurrency-ptr-english-whitepaper/>

2.4.4 Cina

Interessante è il caso della moneta elettronica garantita dalle autorità nel caso della Cina. È dal 2014 che la banca centrale cinese sta sviluppando la propria moneta elettronica, differente però da quelle finora considerate.

Il governatore della Banca Popolare Cinese, Yi Gang, ha affermato che la moneta che si vuole implementare non ha nulla a che vedere con le finalità di Bitcoin o Ethereum, ma vuole essere la digitalizzazione della moneta attualmente circolante in Cina⁶⁸.

Le motivazioni che hanno spinto la creazione di questa moneta riguardano la stabilità del sistema economico: si vuole fornire a tutti gli intermediari finanziari un nuovo metodo di compensazione che vada a rendere più ordinati e sicuri i pagamenti interbancari e la gestione dei depositi.

Il vantaggio della Cina, rispetto alle altre grandi economie che hanno studiato nel dettaglio questa possibilità, risiede nelle abitudini dei cittadini: per i consumatori è ormai prassi lasciare a casa il portafogli e andare a negozi solo con il proprio *smartphone*. Grazie allo sviluppo e alla diffusione di servizi di pagamento via cellulare⁶⁹, è possibile avere le carte di debito e di credito sempre a propria disposizione.

Oltre alla possibilità di pagare via *contactless*, le aziende specializzate in servizi di pagamento hanno anche sviluppato un sistema che si basa sulla scansione dei *QR code*: attraverso la scansione dello stesso, il soggetto che deve effettuare un pagamento può accedere alle coordinate di chi invece deve riceverlo e trasferire a quest'ultimo denaro istantaneamente come succede con un banalissimo pagamento effettuato *online*.

Il principio su cui si baserebbe questa moneta elettronica governativa sarebbe lo stesso.

Esistono ancora dei dubbi legati alla tecnologia su cui si baserebbe questa moneta. Come in Bitcoin, anche in questo sistema si era considerata la possibilità di servizi della *blockchain*. Gli interrogativi su questo meccanismo di validazione sono stati sollevati dalla banca centrale stessa, la quale ritiene più opportuno garantirsi la possibilità di modificare e controllare personalmente le transazioni registrate nel *database*. Questo strumento sarebbe quindi la versione modificata della *blockchain*, resa privata ed autorizzata per mantenere il controllo in capo all'autorità centrale.

⁶⁸ Vedi BLOOMBERG, “China's PBOC Says Its Own Cryptocurrency Is ‘Close’ to Release”, 2019; DE SILVA, “What China could gain from a digital yuan”, 2019

⁶⁹ I metodi più diffusi sono ApplePay, SamsungPay, AliPay e WeChat.

Poiché la definizione di criptovaluta fa riferimento ad una moneta digitale implementata con la tecnologia *blockchain* e non assoggettata al controllo da parte di una banca centrale, si può concludere che difficilmente la moneta elettronica emessa dalle autorità cinesi potrà essere definita una *cryptocurrency*. L'utilizzo di questa moneta elettronica permetterebbe alle autorità di controllare puntualmente le movimentazioni di denaro, quindi di bloccare sul nascere le transazioni considerate illegali.

Per evitare che questa moneta possa ledere le banche commerciali, si è previsto un sistema strutturato secondo una certa gerarchia: sarebbe compito della BPC la creazione della valuta, ma la distribuzione tra i consumatori dovrà essere eseguita dalle banche che entrano in contatto con gli stessi. In questo modo si vuole riservare a questi istituti un ruolo attivo nel sistema che si sta andando a creare, evitando quindi che ci siano soggetti lesi dall'introduzione di questa moneta.

Come negli altri casi, la preoccupazione principale di questo controllo eccessivo da parte della banca centrale o degli istituti di credito riguarda la *privacy* dei consumatori⁷⁰. Nel caso in cui gli istituti appena citati avessero pieno accesso al *database* contenente tutti i dati dei consumatori e delle transazioni da loro effettuate, verrebbe a crearsi un dubbio sulla legittimità della questione.

Un'ipotesi considera la piena *privacy*, ossia l'anonimato sulle transazioni, ma non su quelle che riguardano attività illecite. Quest'eventualità è difficile da realizzare, ma si potrebbe creare un sistema di algoritmi che identifichi delle caratteristiche legate alle transazioni illegali così da bloccarle nel nascere e, di conseguenza, identificare i soggetti coinvolti. Questo potrebbe essere problematico poiché vengono introdotti continuamente modi nuovi per camuffare queste attività, rendendone quindi difficile il riconoscimento da parte delle autorità e, soprattutto, l'identificazione dei punti che le contraddistinguono.

Interessante è considerare come questa moneta si potrebbe rapportare con il dollaro. L'economia cinese rappresenta ora circa il 15 per cento del PIL globale e la creazione della CBDC cinese potrebbe favorire l'internazionalizzazione dello yuan, riducendo di conseguenza il predominio del dollaro nelle transazioni commerciali e finanziarie. La dominanza del dollaro è stata una delle fonti di instabilità nelle economie emergenti a

⁷⁰ Vedi COMBEN, “*What plans does China have for its CBDC?*”, 2019

causa del suo uso come valuta di debito estero: un cambiamento nella politica monetaria americana ha effetti a catena anche sulle valute dipendenti dall'USD, provocando gravi episodi di incertezza estranei all'andamento effettivo del Paese legato a data valuta.

L'impatto che potrebbe avere la CBDC cinese dipende da diversi fattori. Per favorirne la forza sarebbe opportuno aumentare gli accordi riguardanti lo scambio della valuta, ma soprattutto si dovrebbe puntare ad una progressiva liberalizzazione dei mercati finanziari e dei controlli sui capitali.

2.5 Benefici e svantaggi CBDC

2.5.1 Benefici

Uno dei vantaggi dell'utilizzo di una CBDC è l'inclusione finanziaria, fondamentale per ridurre la povertà globale. Attualmente, a causa di carenze a livello infrastrutturale, non tutti possono accedere ad un conto bancario o ad una soluzione alternativa di deposito, tuttavia attraverso la creazione e la distribuzione di una CBDC questo problema potrebbe essere sopito. Creando la giusta regolamentazione e legalizzando l'utilizzo delle criptovalute secondo più aspetti, le persone prive di un conto corrente bancario ma con accesso a Internet sarebbero in grado di trasferire legalmente fondi attraverso un *wallet* contenente la moneta elettronica. Nei Paesi emergenti e arretrati, questa innovazione potrebbe favorire il raggiungimento congiunto di standard finanziari e umanitari ritenuti minimi nelle economie più avanzate, rendendo allo stesso tempo più semplici gli scambi e le interazioni con le economie dei Paesi stessi.

Il secondo miglioramento riguarda la velocità e i costi per effettuare un pagamento. Le operazioni indirizzate a soggetti residenti in un altro Paese possono talvolta essere costose⁷¹ e richiedere molto tempo⁷². I pagamenti in valuta digitale, al contrario, possono essere inviati quasi istantaneamente da un mittente ad un destinatario ad un costo decisamente minore rispetto ai trasferimenti bancari internazionali. L'introduzione di una

⁷¹ Alcune banche applicano una commissione per transazione o calcolano una percentuale dell'importo totale.

⁷² In alcuni casi, possono essere necessari alcuni giorni prima che un pagamento venga eseguito e inoltrato al destinatario. Questo inconveniente è causato dalla discontinuità operativa tra le diverse banche, le quali entrano in contatto ed effettuano gli scambi tra loro in orari determinati e poco competitivi.

CBDC renderebbe le transazioni più efficienti dal punto di vista dei costi e delle tempistiche richieste per l'esecuzione.

2.5.2 Svantaggi

Una delle eventualità offerte dall'emissione di una criptovaluta è legata alla dipendenza commerciale con gli Stati Uniti di alcuni Paesi. Tra gli esempi riportati in precedenza si possono considerare il petro venezuelano e la CBDC cinese, ma è utile ricordare che emettere una valuta digitale con il solo scopo di evitare le sanzioni da parte degli US va a screditare e bloccare la diffusione della moneta stessa.

L'amministrazione Trump, di risposta a questa tendenza, ha cominciato a creare delle sanzioni che vanno a screditare le diverse iniziative nascenti. Un esempio riguarda la piattaforma per la raccolta di criptovalute creata con lo scopo di aiutare l'Iran⁷³; la finalità ultima è eludere le sanzioni imposte alla nazione e alleviare la tensione finanziaria delle società. La Banca Centrale d'Iran ha allora annunciato l'intenzione di lavorare su una propria criptovaluta, più controllata e stabile, garantita da riserve auree, rendendo non più valide le transazioni eseguite con altre criptovalute straniere (Zhao, 2018).

Il governo americano punta al controllo delle diverse piattaforme, che potrebbero essere utilizzate per lo scambio di questi *asset* digitali, al fine di rendere più stringenti i controlli sulle transazioni che vengono eseguite.

Un altro svantaggio è rappresentato dalla corsa agli sportelli in caso di coesistenza di una valuta digitale e del denaro contante. In uno scenario come questo, considerando una situazione di recessione economica, i depositanti vorranno ritirare il più possibile contanti, andando a destabilizzare ulteriormente il sistema bancario e rischiando di creare carenza di liquidità per gli istituti.

Altro pregiudizio che si andrebbe a creare riguarda le banche commerciali, le quali si troverebbero in una situazione di disparità rispetto alle banche centrali che, al contrario, si vedrebbero investite di nuove responsabilità e poteri. Come già detto in precedenza, le banche funzionano grazie al meccanismo della riserva frazionata, la quale permette loro

⁷³ Inizialmente questa aveva lo scopo di favorire la ripresa dello Stato in seguito a delle alluvioni che lo avevano colpito. Si teme però che a questa motivazione umanitaria possano affiancarsi motivazioni differenti e di natura politica.

di accantonare solo in parte i soldi ricevuti per mezzo dei depositi e di distribuire gli altri sotto forma di credito. In un'economia basata sull'utilizzo delle CBDC si va a privare parzialmente le banche di questa possibilità, in quanto gran parte dei depositi sarebbero in mano alle banche centrali competenti. Anche questa circostanza potrebbe essere una nuova fonte di instabilità per il sistema economico, in quanto si rischierebbe di provocare il collasso di diversi istituti operanti attualmente e da cui dipendono i risparmi di molte persone.

L'ultimo aspetto da considerare è la possibilità di rendere la criptovaluta non anonima. Il risultato di questa sfumatura è però incerto: se da un lato l'anonimato costituisce un problema nel momento in cui si considerano le transazioni aventi ad oggetto operazioni illecite, dall'altro lato causa dibattiti per la lesione del diritto alla *privacy* dei consumatori. Avere la possibilità di riconoscere i soggetti coinvolti in una transazione potrebbe essere un ottimo deterrente per limitare l'esecuzione di pagamenti aventi finalità illecite; una possibile soluzione potrebbe essere riconoscere le caratteristiche tipiche di queste operazioni così da bloccarle e, solo successivamente, procedere all'identificazione dei soggetti.

Sempre legato alla questione anonimato c'è il tema della sicurezza e dei furti: avere la possibilità di identificare il possessore delle CBDC permetterebbe di risalire alla proprietà delle monete scambiate, rendendo la verifica delle transazioni più sicura ed efficace.

2.6 Considerazioni

Le accortezze richieste alle BC nell'implementazione di questo sistema monetario sono molte, in quanto i soggetti coinvolti sono diversi e talvolta gli interessi degli uni si scontrano con quelli degli altri. Oltre al disegno e alla creazione del sistema è fondamentale comprendere come le caratteristiche proprie di questa moneta elettronica innovativa possano ledere e favorire gli interessi dei depositanti e delle banche commerciali.

Ampliando lo spettro delle considerazioni, il focus dovrebbe rimanere comunque sulla stabilità economica generale. Assodata la necessità di soppesare i pro e i contro per tutti gli attori economici, il risultato finale dovrebbe migliorare la situazione in cui versa l'economia, evitando la creazione di nuove situazioni di dissesto.

Per questo motivo, focalizzandosi sulle ultime due casistiche considerate, risulta interessante studiare le implicazioni che insorgerebbero nel caso di una società di tipo *cashless*.

Capitolo III – CBDC COME CONTANTE, CASO DI UNA SOCIETÀ CASHLESS

3.1 L'eliminazione del contante

L'eradicazione del contante, totale o parziale che sia, è sempre un'opzione alquanto improbabile. Il riconoscimento di questa possibilità è particolarmente pertinente nell'ambito del caso considerato, ovvero in una società in cui il CBDC può essere visto come una versione digitale del denaro fisico.

Eliminare la liquidità rappresenta una grande sfida, soprattutto nelle economie dipendenti da essa. Il contrario vale per le economie sviluppate, in cui la tendenza ad effettuare pagamenti mediante metodi alternativi al contante è in continuo aumento. Tenendo conto di ciò, l'eliminazione del denaro potrebbe generare alcuni costi per gli utenti finali, sebbene essi trarrebbero beneficio indiretto derivante dalla riduzione dell'informalità e delle attività illecite, godendo quindi del beneficio della società nel suo insieme.

L'introduzione della CBDC non risolverebbe completamente questi problemi poiché rimarrebbe l'aspetto dell'anonimato, ma potrebbe esserci una maggiore riluttanza ad utilizzare questa criptovaluta per gli scopi illeciti citati in precedenza.

Per le banche, l'eliminazione della liquidità sarebbe una buona notizia: gli utenti restii all'utilizzo dei depositi presso gli istituti bancari sarebbero obbligati a convertire parte delle loro risorse a causa della digitalizzazione del denaro. Per le autorità, invece, i vantaggi dell'eliminazione della liquidità⁷⁴ sarebbero bilanciati con i rischi relativi all'affidamento esclusivo su una piattaforma digitale⁷⁵. L'eliminazione della liquidità potrebbe essere facilitata mediante l'utilizzo di una CBDC non anonima che paga interessi⁷⁶.

3.1.1 Tasso di cambio

Altro aspetto fondamentale è considerare il tasso di cambio applicato tra la valuta cartacea e quella completamente digitale che si andrebbe ad utilizzare: oltre all'eventuale danno

⁷⁴ Tra gli altri, l'informalità ridotta e i costi di manutenzione potenzialmente inferiori.

⁷⁵ I potenziali rischi vanno da un malfunzionamento dei dispositivi che accedono ai portafogli contenenti CBDC a una mancanza temporanea di connessione; altro rischio potrebbe essere un grave blocco dell'infrastruttura, causato da motivi tecnici o attacchi informatici.

⁷⁶ Ossia una combinazione degli scenari 3 e 4 analizzati in precedenza.

economico che si andrebbe a provocare, considerare una nuova moneta digitale dal valore inferiore rispetto a quella cartacea attualmente in vigore causerebbe un danno a livello psicologico dei consumatori, rendendoli di conseguenza meno inclini all'adozione di questa nuova moneta.

Nel lavoro di Agarwal e Kimball, si evidenzia che in un sistema di moneta elettronica, le principali valute cartacee quali il dollaro, l'euro, lo yen o la sterlina, verrebbero spinte alla periferia del sistema monetario, lasciando spazio all'adozione di nuove forme di moneta. Questo cambiamento potrebbe causare una sorta di incomodo psicologico, in quando si perderebbe la sensazione di sicurezza che l'esistenza di queste valute ha sempre garantito agli utilizzatori. Questo impiccio si tradurrà probabilmente in un costo politico per la banca centrale, la quale potrebbe vedere poco fruttifera l'implementazione di un sistema basato su questa moneta.

Tuttavia, come anticipato in relazione al tasso di cambio applicato tra le due monete, è importante notare che se le monete considerate distano lievemente in termini valutari, questa differenza potrebbe non essere molto rilevante per la famiglia tipica. Ad esempio, una banca centrale potrebbe applicare un tasso di cambio che si discosta in negativo dalla parità per un ammontare pari a 50bpt, così da guadagnare un certo margine per un solo anno, anche se lieve; successivamente, in seguito ad un periodo di tasso costante, potrebbe aumentare gradualmente fino a passare ad un tasso che considera la piena parità. Questo meccanismo potrebbe funzionare perché il valore percepito della valuta digitale si discosterebbe talmente poco da rendere le due monete considerabili come pari: nel momento di effettuare acquisti, anche a fronte di una spesa ingente, il consumatore non percepirebbe come gravoso questo valore inferiore. In seguito a queste considerazioni, il fatto che il dollaro di carta non sia più l'unità di conto potrebbe non essere del tutto rilevante per la famiglia tipica.

Ulteriore considerazione legata all'impatto psicologico riguarda l'attenuazione dello stesso: le autorità centrali, nel momento in cui introdurranno queste valute, dovranno rendere il loro utilizzo il più confortevole possibile, non facendolo cioè percepire come limitante agli occhi dei consumatori. Questo risultato potrà essere perseguito mediante campagne informative da parte delle banche e attraverso l'offerta di supporto per quella parte di popolazione che non è in grado di destreggiarsi autonomamente tra le diverse tecnologie disponibili.

3.1.2 Controllo della BC

Una delle differenze principali tra la moneta elettronica che verrebbe utilizzata in questa società e i bitcoin sta nei controlli esercitati. Come si è già sottolineato, entrambe queste monete poggerebbero sulla tecnologia della *blockchain*, la quale ha come tratto distintivo la distribuzione del libro mastro su cui vengono inserite tutte le transazioni. Se nel sistema Bitcoin l'identità degli utenti viene celata da codici identificativi, in quello basato sulle CBDC le banche centrali avrebbero pieno accesso ai dati riferiti ai soggetti che lo compongono.

Questo maggiore controllo è reso necessario da due fattori. Primo tra tutti il ruolo ricoperto dalla banca centrale: come si è detto, verrebbe probabilmente ampliata anche ai consumatori la possibilità di accedere direttamente ai depositi presso la BC, quindi questa entrerebbe in possesso dei dati riferiti agli stessi. Se nel libro mastro l'identità del soggetto che esegue le transazioni dovesse essere celata da un codice identificativo, l'organismo centrale potrebbe in ogni caso risalire alle informazioni della persona o azienda legate ad esso.

Il secondo motivo ha carattere preventivo: una delle ragioni per cui si è pensata questa moneta alternativa è sicuramente legata a questioni di maggiore legalità delle transazioni. Le banche centrali sono propense a detenere un maggiore potere di sorveglianza per prevenire l'insorgere di situazioni già dannose per la società. Come è già stato accennato, alcuni dei problemi principali legati all'uso del contante sono l'evasione fiscale e il riciclaggio di denaro. La banca centrale, mediante controlli più stringenti sulle transazioni e sulla destinazione dei pagamenti che vengono effettuati, ha la possibilità di definire le transazioni di natura illegale o mirate ad evitare il pagamento delle tasse.

Un primo tentativo di ostacolo a questo genere di transazioni si ha avuto all'inizio del 2019⁷⁷: la BCE ha annunciato che avrebbe terminato la stampa di banconote da 500€, rendendo più difficile la detenzione o lo scambio di grosse somme di denaro^{78 79}.

L'opposizione a questa decisione è arrivata soprattutto da Germania e Austria: la popolazione tedesca e quella austriaca sono infatti tra le più legate all'utilizzo del contante. Carsten Brzeski, economista presso il gruppo ING, ha infatti dichiarato che “i

⁷⁷ La decisione in merito era stata presa a maggio 2018.

⁷⁸ Non si è parlato di ritiro dal mercato di quelle già emesse, ma si è convenuto che dovesse essere terminata la loro produzione.

⁷⁹ Fonte: <https://www.ilsole24ore.com/art/euro-superbanconota-500-non-sara-piu-stampata-fine-gennaio--AE9TkWAH#>

tedeschi sono culturalmente molto attaccati al pagamento in contanti, anche per grandi quantità”; successivamente, degli studi di settore hanno affermato che ben l’80 per cento delle transazioni in Germania avvengono utilizzando i contanti. Continuando, Brzesky ha aggiunto: “Gli austriaci sono ipersensibili ai problemi di privacy e alla protezione dei dati personali: la carta di credito consente di tracciare i pagamenti, i contanti no”⁸⁰.

Questa dichiarazione si lega alle motivazioni per cui gli austriaci sono poco propensi all’utilizzo delle carte di credito per effettuare i pagamenti: nel momento in cui viene effettuata una transazione, la banca riceve le coordinate bancarie del posto in cui viene speso denaro, quindi la preoccupazione riguarda soprattutto la *privacy* degli utenti, i quali hanno paura che si possa giungere indirettamente ad una mappatura delle abitudini di spesa degli stessi.

Nonostante queste preoccupazioni, la tendenza riguardante l’uso delle carte di credito e di debito per effettuare pagamenti è in crescita. Si studierà successivamente il caso della Svezia, ritenuta uno dei Paesi dove più si è abbandonato l’utilizzo del contante.

3.1.3 Libra di Facebook e CBDC

Per comprendere quali dovrebbero essere le caratteristiche che una CBDC dovrebbe avere per mantenere intatto il benessere dei consumatori, risulta interessante un confronto con Libra⁸¹.

Come è già stato accennato, Libra è la moneta elettronica annunciata da Mark Zuckerberg e di proprietà di Facebook. Annoverabile al gruppo delle *stablecoin*, Libra è garantita dalle valute legali principali, quali dollaro, euro e yen. Questa caratteristica permette alla *cryptocurrency* di mantenere un certo grado di stabilità, andando a ridurre la volatilità che invece colpisce bitcoin.

Una delle differenze con Bitcoin è definita da Calibra, il *wallet* utilizzato per la gestione della moneta. Società controllata direttamente da Facebook, Calibra permette di spendere e gestire in modo semplificato le monete elettroniche possedute dagli utenti, permettendo un miglioramento della *user experience*, quindi una possibile maggiore adozione di Libra. Il sistema creato prevede il collegamento tra il portafoglio stesso e le applicazioni di

⁸⁰ Fonte: https://www.lemonde.fr/economie/article/2019/01/28/clap-de-fin-pour-le-billet-de-500-euros_5415453_3234.html

⁸¹ Vedi MACI, “Libra Facebook: cos’è, come funziona e cosa aspettarsi dalla criptovaluta di cui tutti parlano”, 2019.

messaggistica istantanea controllate dalla società di Zuckerberg, Messenger e WhatsApp: attraverso la registrazione effettuata dagli utenti per l'utilizzo di queste piattaforme, è possibile riconoscere e quindi trasferire denaro tra persone. Essendo Calibra posseduta e gestita dal creatore della moneta, nonché dal proprietario di tutte le altre app coinvolte nel sistema, risulta impossibile per le aziende subentrare come *competitors*. Questo aspetto permette al sistema di essere gratuito, nonché di prevedere la possibilità di subire miglioramenti in futuro e di mantenere eventuali costi bassi⁸².

L'utilizzo di questa moneta permetterebbe alla popolazione *unbanked* di accedere ai servizi finanziari senza il possesso di un conto di deposito. Questo è reso possibile dal ruolo sempre più rilevante ricoperto dalla telefonia mobile: i risultati maggiori si sono ottenuti in Africa, dove i progetti di miglioramento della rete hanno consentito il miglioramento dello stile di vita della popolazione.

Le preoccupazioni principali riguardano come verrebbero effettuati i controlli. La piattaforma ideata permetterebbe alle società – membro di ricoprire il ruolo di nodo – validatore: previo consenso fornito dagli utenti, Facebook e le altre imprese incluse potrebbero avere il potere di accedere alle informazioni relative alle transazioni eseguite dagli utenti. Questa possibilità mette in pericolo il diritto alla *privacy* delle persone, motivo per cui la FED ha sollevato diverse critiche: oltre alle preoccupazioni riferite a questo aspetto, la *Federal Reserve* ha interrogato Zuckerberg su quali presidi ha intenzione di adottare per evitare il riciclaggio di denaro sporco mediante la sua piattaforma. La definizione di una normativa è però complessa: a quale Stato dovrebbe essere affidato questo compito? L'utilizzo e la diffusione di Libra non sono vincolati ad un unico territorio, quindi risulta impossibile vincolare la moneta ad imposizioni giuridiche ed economiche come le monete legali. Questo potrebbe essere anche il motivo per cui Facebook sia stata in grado di definire una moneta efficiente prima delle diverse banche centrali, ovvero per la mancanza di una regolamentazione puntuale a cui essere sottoposta.

Altro punto critico riguarda gli effetti che questa moneta potrebbe avere sulla stabilità del sistema finanziario e sulla possibile incapacità di mettere in atto le politiche monetarie necessarie. Nel momento in cui i cittadini dovessero preferire Libra alle monete in corso

⁸² È attesa la possibilità di effettuare pagamenti mediante la scansione del QR *code*, di pagare le bollette e, probabilmente, anche l'offerta di servizi finanziari aggiuntivi.

di validità, lo Stato perderebbe parte del proprio potere impositivo, quindi parte del proprio controllo sulle politiche attuate.

L'ultimo aspetto controverso è la somiglianza tra l'attività svolta da Facebook e quella svolta da una banca. La raccolta di denaro, la conversione dello stesso in una moneta di deposito dematerializzata e la possibilità di spesa e di ottenere servizi finanziari rendono l'attività del colosso dei *social network* molto simile a quella di un istituto bancario, non sottoponendo però l'azienda di Zuckerberg alla regolamentazione cui sono sottoposte le banche tradizionali. In caso di una crisi economica come quella scoppiata nel 2008, a che genere e grado di protezione sarebbero sottoposti gli utenti?

Oltre alla riduzione della volatilità grazie alla copertura del valore della moneta con un paniere di monete reali, a destare l'interesse per Libra da parte dei consumatori è la libertà che viene lasciata loro nella scelta di quale metodo di pagamento impiegare. Si è osservato che la tendenza è quella di adottare la moneta che lascia arbitrio maggiore all'individuo, nonostante questa possa essere quella che offre meno sicurezza. Alla luce di ciò, le CBDC sarebbero svantaggiate se dovessero essere implementate con lo scopo di sostituire il contante e non di affiancarlo, fungendo quindi da alternativa ad esso e ai depositi bancari. Così facendo, si toglierebbe ai consumatori la libertà di scegliere quale metodo di pagamento utilizzare.

Oltre a questo, essendo emessa da istituti centrali, la moneta sarebbe regolamentata: questo si tradurrebbe in un maggiore controllo e sulla possibilità di imporre maggiormente le politiche monetarie sui cittadini, diminuendo ulteriormente la possibilità di adottare questa come moneta al posto dei contanti.

Uno studio condotto dall'IMF⁸³ analizza le caratteristiche che la CBDC dovrebbe avere per competere nel modo migliore con i contanti. L'idea di fondo analizza la possibilità di espandere l'accesso ai depositi presso la banca centrale anche per i consumatori, favorendo l'utilizzo di una moneta del tutto digitalizzata scambiabile simultaneamente, come il contante.

Il trattato considera fondamentale il benessere degli utenti: oltre alla *privacy* e alla sicurezza delle transazioni, un ruolo importante è ricoperto dalla possibilità di scegliere tra metodi di pagamento alternativi. Questo punto è spiegato dall'eterogeneità delle

⁸³ Vedi AGUR, ARI, DELL'ARICCIA, “*Designing Central Bank Digital Currencies*”, 2019.

preferenze dei consumatori, la quale dovrà essere mantenuta anche dalla possibile criptovaluta emessa dalle banche centrali.

Lo scopo primario, quindi, è quello di aumentare il benessere della collettività.

La visione riguardante l'anonimato della moneta si scontra con quella riferita alla sicurezza: la perdita della possibilità di tracciare tutte le transazioni che vengono eseguite comporta una perdita di protezione per i consumatori, esposti quindi ai rischi legati ad azioni illegali nei loro confronti. La CBDC dovrebbe quindi mantenere solo in parte l'anonimato caratteristico del contante, garantendo quindi parte della riservatezza richiesta dagli utenti.

Lo studio considerato definisce quindi il range $[0,1]$, dove 0 rappresenta la completa assenza di anonimato e, di conseguenza, la massima protezione, mentre 1 il contrario. Per il contante, quindi, il valore di riferimento è 1, per i depositi bancari 0. Per la CBDC si dovrà trovare un valore intermedio, il quale andrà anche combinato col tasso d'interesse che la moneta potrebbe offrire.

Per comprendere l'impatto che questa nuova forma di pagamento avrebbe si è considerato che, attualmente, già coesistono depositi e contanti. Si è studiato quale combinazione di forme di pagamento andava ad inficiare meno sul benessere collettivo.

Lo studio ha evidenziato che l'introduzione di questa CBDC ridurrebbe la domanda di contanti e quella di depositi, in quanto costruita similmente ad entrambi questi strumenti. Sorgerebbero però problemi in entrambi i casi: la diminuzione dell'utilizzo e della domanda di contanti potrebbe comportare la riduzione degli sportelli ATM e, come già sta accadendo in Svezia, la tendenza a rifiutare il contante come metodo di pagamento valido. Questi effetti collaterali diffonderebbero malumore tra i consumatori, i quali si vedrebbero privati dell'alternativa più diffusa per effettuare pagamenti.

Per i depositi, invece, i problemi principali sarebbero in capo alle banche commerciali, le quali vedrebbero ridotto il numero di utenti per l'apertura di conti presso le banche centrali. Questo effetto è un beneficio nelle zone in cui la diffusione di sportelli bancari è scarsa, poiché la maggiore sicurezza offerta dagli istituti centrali invoglierebbe gli utenti ad utilizzare meno il contante servendosi di questa moneta.

Lo studio evidenzia che un modo per regolare la domanda di questi strumenti è rappresentato dal tasso d'interesse che potrebbe essere previsto per la moneta elettronica,

r_{CBDC} . Prevedere il pagamento di un certo tasso d'interesse, pari o superiore a quello dei conti di deposito bancari, spingerebbe i consumatori a detenere un quantitativo di CBDC positivo, così da permettere loro un certo guadagno sicuro senza dover ricorrere ai mercati finanziari. In un contesto di questo tipo, è fondamentale comprendere la soglia riferita alla quantità di denaro che si vuole detenere per ogni metodo di pagamento; questa va a definire il tasso d'interesse ottimale, ovvero quello che equilibra la domanda di tutti gli strumenti di pagamento possibili e blocca l'insorgere degli effetti collaterali citati in precedenza. La previsione di un tasso offerto dalla CBDC va a rendere più o meno appetibili i contanti, i depositi e la criptovaluta stessa, quindi in base alle politiche che le banche centrali dovranno perseguire si andrà a modificare r_{CBDC} in modo da modificare la quantità di moneta elettronica in circolazione.

3.2 Cashless society

Con l'espressione "*cashless society*" si intende una società nella quale gli scambi non avvengono attraverso l'uso del contante. Un esempio di società di questo tipo comprende anche il vecchio sistema di scambio basato sul baratto, ma considerando uno scenario più attuale si intende un'economia in cui gli scambi avvengono attraverso metodi di pagamento assimilabili al contante fisico⁸⁴.

Si è iniziato a considerare questa possibilità a causa della continua diminuzione nell'uso del contante fisico nelle società più avanzate per i pagamenti.

3.2.1 Fattori che determinano l'utilizzo del contante

Uno studio di BBVA Research ha raggruppato i fattori principali da cui dipende l'utilizzo del contante in quattro macro-categorie⁸⁵.

Accesso al denaro e ai prodotti bancari

Questa categoria comprende dati fondamentali per comprendere quale sia l'accesso effettivo ai metodi di pagamento alternativi che vanno a sostituire la moneta fisica. Un esempio da considerare è il numero di conti correnti bancari aperti dai consumatori: l'accesso a questo servizio bancario permette di accedere a diverse forme di pagamento

⁸⁴ Ovvero una moneta legale che viene creata, registrata e scambiata unicamente in formato digitale.

⁸⁵ Vedi ALONSO et al., "*The use of cash and its determinants*", 2018

elettronico. Degli esempi che è possibile considerare sono i bonifici e le carte di debito e di credito: grazie ai bonifici è possibile effettuare pagamenti via internet tra intestatari di conti correnti diversi accedendo al deposito che si dispone presso una banca commerciale⁸⁶, mentre l'utilizzo di carte di debito e di credito permette di effettuare pagamenti attraverso il sistema POS.

L'accesso al contante dipende dalle caratteristiche degli sportelli ATM presso cui è possibile prelevare. Un elevato numero di sportelli renderà più agevole entrare in possesso di contanti, spingendo all'utilizzo degli stessi per le spese a discapito dei metodi di pagamento elettronici. Se si considerano le commissioni di prelievo, si ottiene lo stesso risultato nel caso di costi contenuti⁸⁷. Per spingere all'utilizzo di strumenti di pagamento alternativi al contante, delle idee riferite a quanto appena detto potrebbero essere la riduzione del numero di sportelli ATM distribuiti o un aumento delle commissioni legate al prelievo del contante: la percezione di una maggiore difficoltà nell'accedere alla moneta fisica creerebbe un deterrente al suo utilizzo, spingendo di risposta i consumatori ad utilizzare metodi di pagamento quali le carte di credito e di debito per effettuare i pagamenti quotidiani, i quali per i consumatori non comportano alcun costo.

Con riferimento a quest'ultimo aspetto, la situazione per i negozianti è differente. Dal 2014⁸⁸, i proprietari di un esercizio commerciale sono obbligati a possedere un dispositivo che permetta ai clienti di effettuare i pagamenti mediante carte di debito, di credito e prepagate. Il terminale POS si appoggia al centro di elaborazione della banca affinché venga autorizzata ed eseguita la transazione. L'addebito sul conto corrente del cliente e il relativo accredito sul conto del negoziante possono avvenire in tempo reale o differito. L'utilizzo del POS richiede però l'appoggio ad uno o più circuiti di pagamento⁸⁹, fondamentali per il trasferimento delle richieste di spesa e le rispettive autorizzazioni dal negoziante alla banca e viceversa.

⁸⁶ Il bonifico è definito come un ordine di pagamento da parte dell'ordinante alla propria banca, la quale trasferisce una certa somma di denaro al conto del beneficiario, il quale può essere presso la stessa o un'altra filiale della medesima banca, o presso una banca diversa, anche estera.

⁸⁷ Minori saranno i costi per prelevare, maggiore sarà la predisposizione dei consumatori a ritirare e, di conseguenza, data la maggiore disponibilità di liquidità, di effettuare pagamenti servendosi dei contanti.

⁸⁸ L'obbligo venne imposto in seguito al d.l. 30/12/2013 n. 150, opera del Governo Monti e successivamente convertito con le relative modifiche in occasione del milleproroghe, ovvero la Legge 27/02/2014 n. 15.

⁸⁹ I principali circuiti di pagamento in Italia sono Maestro, Visa, Bancomat e PagoBancomat.

Per adottare questa tecnologia, i commercianti sono sottoposti a diversi tipi di commissione e, a seconda delle entità delle stesse, essi potrebbero essere più o meno propensi ad accettare pagamenti via carta di credito o di debito per importi al di sotto di un certo ammontare.

Maggiori le commissioni, quindi, minori sono le opportunità di evitare l'utilizzo di contanti per il pagamento delle spese quotidiane, quindi maggiore sarà la richiesta di moneta fisica a discapito di quella telematica.

Fattori macroeconomici

La forza del sistema bancario, l'inflazione e lo sviluppo economico sono tutti fattori macroeconomici che influenzano la tendenza ad utilizzare il contante piuttosto che metodi di pagamento alternativi.

Un esempio lampante è la recente crisi finanziaria del 2008. A causa del fallimento di diversi istituti di credito⁹⁰ e del dissesto generale che ha subito l'economia, la fiducia dei consumatori ha subito un'inevitabile incrinatura. Questa perdita di fiducia nei confronti del sistema bancario si è tradotta in una diminuzione dei depositi e, di conseguenza, in una diminuzione dei metodi di pagamento che si basano sull'utilizzo di un conto corrente bancario. Anche lo sviluppo economico di uno Stato influisce sul prediligere il contante ad altri metodi di pagamento. Un'economia più sviluppata renderà più agevole l'utilizzo di metodi di pagamento alternativi: questo dipende dal livello delle infrastrutture, dai minori costi e dalla maggiore efficienza offerti.

L'inflazione è fondamentale perché, in seguito all'aumento dei prezzi, i consumatori potrebbero essere meno propensi alla spesa, quindi alla detenzione di liquidità sotto forma di contanti per non subire la perdita di valore della liquidità. Questo aspetto si può studiare in modo approfondito nel caso di un livello di inflazione veramente elevato, come può essere quello dei Paesi emergenti. È però possibile osservare questi cambiamenti studiando un arco temporale abbastanza ampio, in quanto l'utilizzo o meno del contante fa riferimento anche alle abitudini proprie dei consumatori, rendendo impossibile ipotizzare il periodo in cui potrebbero subentrare certe mutazioni.

⁹⁰ Gli esempi più importanti da considerare sono sicuramente l'americana Lehman Brother e l'inglese Northern Rock. A livello di nazione, invece, si può considerare la crisi finanziaria della Grecia del 2015, la quale ha portato al congelamento del sistema bancario greco.

Variabile interessante è quella legata al turismo: l'effetto sull'utilizzo del contante è ambiguo. Si possono delineare due scenari antitetici. In un primo caso, un turista potrebbe trovare più conveniente servirsi delle carte di debito e di credito per effettuare i pagamenti per la maggiore praticità, e allo stesso tempo per evitare di essere sottoposto a tassi di cambio valuta sfavorevoli. Il prelievo di contanti presso ATM di banche straniere, oltretutto, potrebbe comportare il pagamento di commissioni esagerate rispetto ai prelievi che si possono effettuare presso gli sportelli del proprio istituto bancario. Al contrario, i turisti potrebbero preferire l'utilizzo di contanti per la poca familiarità con il sistema bancario del Paese che stanno visitando o per l'impossibilità di utilizzare la propria carta all'estero⁹¹.

Fattori culturali

Questi fattori modificano la percezione dei diversi metodi di pagamento da parte dei consumatori. Considerando componenti quali la criminalità, l'economia sommersa, la corruzione o l'età avanzata della popolazione, è possibile considerare le motivazioni umane alla base di un maggiore utilizzo del contante rispetto ai metodi di pagamento elettronici. Considerando l'età, per esempio, le evidenze dimostrano che gli anziani non sono in grado o sono comunque meno propensi ad utilizzare le innovazioni legate ai metodi di pagamento.

Considerazione importante va fatta sulla criminalità: attività illecite quali l'estorsione, il riciclaggio di denaro e lo spaccio di sostanze stupefacenti si servono del contante come moneta di scambio. Questo genere di transazioni non può essere eseguito solamente mediante l'utilizzo di contanti poiché, a causa della natura illegale del "bene" oggetto di scambio, chi riceve il pagamento deve rimanere il più nascosto possibile agli occhi delle autorità di controllo. L'anonimato alla base di queste transazioni è fondamentale anche per attività quali la corruzione.

Si può esaminare anche il grado di ruralità: in termini geografici, la presenza di altri metodi di pagamento nelle aree rurali potrebbe essere inferiore rispetto alle aree urbane. Questo fattore permette al contrario un'analisi dai risultati opposti: l'accesso agli sportelli bancomat e agli uffici bancari, nonché la logistica dei contanti in generale, potrebbero

⁹¹ Questa eventualità sembra essere sempre meno considerabile in seguito alla creazione dell'Area Unica dei Pagamenti in Euro (AUPE). Importante è anche la diffusione dei terminali POS: solo nel caso dell'utilizzo di American Express in Europa è possibile avere difficoltà, ma generalmente quasi tutti gli esercenti utilizzano le stesse piattaforme.

essere meno ovvi in alcune aree rurali o remote, favorendo quindi l'uso di metodi di pagamento alternativi. Questo risultato dipende da quanto sono avanzate le infrastrutture per effettuare pagamenti telematici in queste aree.

Grado di digitalizzazione

L'avvento di Internet, degli *smartphones* e di altri dispositivi *smart* ha permesso di rimuovere diversi vincoli sui servizi di pagamento. Grazie a questi miglioramenti, gli utenti possono effettuare trasferimenti servendosi dell'*online banking*, autorizzare l'addebito diretto tramite mezzi elettronici e pagare servendosi di carte con funzionalità avanzate (addebito istantaneo, sicurezza rafforzata, ecc.).

Le nuove tecnologie hanno inoltre reso possibile sfruttare le infrastrutture interbancarie esistenti per offrire metodi di pagamento innovativi. L'effetto della maggiore praticità di questi nuovi strumenti di pagamento è stato l'aumento della domanda di alternative elettroniche di pagamento e, di conseguenza, una maggiore adozione delle stesse.

Per una maggiore diffusione di questi metodi di pagamento, dovrebbe essere resa più disponibile la tecnologia di base e i clienti dovrebbero comprendere che l'utilizzo della stessa significherebbe ottenere un miglioramento in termini di sicurezza e di convenienza nell'esecuzione di pagamenti.

Il grado di digitalizzazione di un Paese può essere descritto attraverso lo studio di diversi fattori. Primo è l'utilizzo di un indice che sintetizzi la performance digitale dello Stato, il quale dipende dal livello delle infrastrutture, dall'adozione generale, dai costi e dalla regolamentazione al riguardo. Altro fattore da considerare è l'accesso a Internet, in quanto una maggiore diffusione della Rete permetterebbe l'accesso ai consumatori a sistemi di pagamento. Successivamente si possono osservare gli acquisti effettuati via Internet: questo dato risulta interessante per comprendere quanto sia aumentato il livello di fiducia e di sicurezza verso e delle transazioni effettuate in Rete. Per effettuare questo genere di acquisti, oltretutto, i consumatori si devono dotare necessariamente di un metodo di pagamento digitale, permettendo di concludere che un maggiore livello di acquisti *online* sia la diretta conseguenza di una maggiore adozione di metodi di pagamento alternativi al contante. Il numero dei telefoni cellulari può sicuramente fungere da *proxy* del grado di diffusione della tecnologia, ma può allo stesso tempo fungere da indicatore della diffusione dei metodi di pagamento elettronici grazie alle nuove possibilità offerte. Infine,

la diffusione dell'*internet banking* fornisce un indicatore utile poiché rappresenta una condizione necessaria per i consumatori al fine di effettuare pagamenti online.

3.2.2 *Ostacoli*

Considerando i fattori appena trattati, è possibile definire quali sono i limiti principali allo sviluppo di una società incentrata su metodi di pagamento alternativi al contante.

Commissioni POS

Il primo grande limite riguarda le commissioni pagate dagli esercenti nel momento in cui ricevono un pagamento attraverso il terminale POS. I costi di cui i negozianti devono farsi carico sono tre: il costo d'installazione, il canone mensile e la commissione percentuale su ogni transazione.

Il primo costo citato è unico e fa riferimento alla dotazione del terminale *hardware* e alla dotazione della chiave unica che lega il dispositivo all'esercente, quindi al conto bancario.

Il canone mensile, se previsto, è il prezzo riferito al comodato d'uso del terminale in caso non fosse stato acquistato.

L'ultima voce, ovvero le commissioni sulle transazioni, sono la voce più importante. Questo costo dipende dalla banca presso cui il negoziante ha intestato il conto collegato al dispositivo, e corrisponde all'esborso richiesto dalla banca in relazione ad ogni pagamento ricevuto. Nonostante le commissioni siano pari a pochi punti percentuali rispetto all'ammontare ricevuto via bancomat o carta di credito, la somma delle spese risulta essere quella più ingente.

I problemi legati alle commissioni dei POS sono stati recentemente affievoliti dall'introduzione di dispositivi privi di banca e a commissioni ridotte su ogni transazione. Gli esempi di questi dispositivi sono diversi e si possono osservare nella Tabella 1.

	Costo POS	Commissioni su transazioni
Wallet-ABILE	84€, IVA incl.	<ul style="list-style-type: none"> · 1% per bancomat, PostePay, PayPal · 2,75% per carte di credito e di debito internazionali
Jusp	47,50€, IVA incl.	2,5% a prescindere dalla moneta utilizzata
SumUp Air	39€	1,95% su ogni transazione
POS virtuale di SOLO	Funziona tramite smartphone	2,5% + 0,18€ su ogni transazione

Tabella 1: costi riferiti alle diverse alternative al POS.

Fonte: https://www.theitaliantimes.it/economia/costo-pos-costi-prezzi-con-senza-banca-poste-canone-commissioni_191119/

Questi sistemi funzionano allo stesso modo dei POS tradizionali, ma differiscono da questi nel momento in cui avviene il pagamento: anziché accreditare i soldi direttamente nel conto del negoziante mediante l'appoggio ad una banca, questi dispositivi si appoggiano a società finanziarie esterne, le quali richiedono il pagamento di costi decisamente inferiori per la gestione delle transazioni.

Sfiducia nelle banche

Un altro grave problema che potrebbe ostacolare il passaggio ad una società di tipo *cashless* è il grande senso di sfiducia, da parte dei consumatori, nei confronti del sistema bancario. Come già accennato, in seguito alla recente crisi finanziaria, l'operato delle banche è visto con maggiore diffidenza. Il fallimento di diverse banche a livello globale, il salvataggio di altre e le perdite subite da molti risparmiatori, hanno comportato l'insorgere di una tendenza logorante per il sistema: la minore detenzione di liquidità presso gli istituti di credito o, come si dice in gergo, "nascondere i soldi sotto al materasso". Questo comportamento, oltre a creare dei danni al sistema bancario e al meccanismo del credito, va ad aumentare la liquidità in circolazione ostacolando l'attuazione delle politiche monetarie della BC.

Ritornando allo studio dell'utilizzo del contante rispetto ad altri metodi di pagamento, questa sfiducia nel sistema bancario va a definire una diminuzione dei depositi, creando quindi un *trend* negativo per quanto riguarda l'uso dei servizi offerti dai conti correnti

bancari. Le ripercussioni di questa tendenza sono anche sulla scelta dei metodi di pagamento adottati, in quanto la maggiore disponibilità di liquidità spingerà le persone ad effettuare pagamenti in contanti accantonando, di conseguenza, le alternative offerte dagli istituti bancari⁹².

Questa visione è molto grave: una banca dovrebbe essere vista come un luogo sicuro dove le persone hanno la possibilità di tenere al sicuro i propri risparmi. Il fatto che il rischio di perdite legate all'utilizzo dei servizi offerti da una banca sia percepito come maggiore rispetto alla detenzione in casa di grandi quantitativi di denaro dovrebbe far pensare i più. Se si vuole spingere all'utilizzo di alternative valide al contante bisogna, prima di tutto, spingere le persone ad avvalersi maggiormente delle banche commerciali; per fare ciò è fondamentale che la percezione comune della popolazione cambi. Oltretutto, un aumento della detenzione di contanti nelle abitazioni potrebbe comportare un aumento dei furti.

Situazione infrastrutturale

Uno dei prerequisiti fondamentali da considerare per lo sviluppo di una società di questo genere è l'insieme di infrastrutture necessarie.

Alle banche centrali sarà richiesto di dotarsi di forza computazionale e di server in grado di gestire il denaro circolante e le transazioni che vengono eseguite. Come per Bitcoin, la tecnologia alla base del sistema richiede una mole di energia elettrica elevata, comportando l'insorgere di questioni ambientali circa l'inquinamento prodotto. Oltre alla dotazione tecnica, si rende allora necessaria l'implementazione di strutture *green* per la fornitura dell'elettricità essenziale al funzionamento dei *server* e dei *computer*.

Altro problema riguarda la possibilità di utilizzare metodi di pagamento elettronici. L'accesso a queste alternative dipende dall'utilizzo della rete Internet, imprescindibile per la trasmissione dell'ordine di pagamento da un soggetto ad un altro. La questione sull'adeguatezza o meno del sistema concerne soprattutto le aree rurali, dove l'accesso alla rete mobile e ad Internet è limitata. Se nei centri urbani il problema non si pone, in quanto le infrastrutture vengono adeguate nel tempo per rispondere alle esigenze dei

⁹² Un maggiore approfondimento al riguardo verrà trattato alla fine del capitolo, considerando i dati riferiti ai metodi di pagamento prediletti dagli italiani.

cittadini, nelle zone periferiche o isolate l'accesso alla Rete è ancora limitato e costituisce un ostacolo importante per la diffusione della cultura del digitale.

Questo scoglio sta venendo superato anche nelle zone che, fino a qualche anno fa, erano ritenute molto meno sviluppate dal punto di vista tecnologico rispetto al resto del mondo. Un esempio interessante è la situazione dell'Africa: oltre all'*online retailer* Jumia⁹³, considerato il concorrente africano di Amazon, è degno di nota l'“unicorno”⁹⁴ Interswitch (Bröll, 2019). Fondata nel 2002 da Mitchell Elegbe, l'azienda offre servizi di pagamento in tutto il continente. Con sede legale a Lagos, in Nigeria, Interswitch crea un'infrastruttura per connettere le diverse banche nigeriane e fornisce la tecnologia necessaria per le carte di credito. L'aspetto interessante della vicenda riguarda il cambiamento di abitudini del popolo africano: nonostante molte persone non abbiano un conto bancario, quasi tutti possiedono un cellulare, ed è proprio mediante il suo utilizzo che è possibile effettuare pagamenti, come per esempio delle bollette, e trasferire denaro.

In questo contesto di rilievo è la tecnologia *wireless*. Più precisamente si tratta della *near field communication* (NFC), ovvero una tecnologia di ricezione e trasmissione dei dati a corto raggio in entrambe le direzioni. Senza necessità di contatto tra le due trasmettenti ed entro una distanza non superiore ai 4 cm, questa tecnologia crea una rete *peer-to-peer* tra le due permettendo lo scambio di informazioni. Nel 2014, basandosi su questo *software*, Apple ha introdotto la possibilità di inserire i dati della carta di credito o di debito nel cellulare utilizzando questo come mezzo con cui effettuare i pagamenti. Questo servizio, chiamato ApplePay, ha aperto la strada ad altre iniziative, quali GooglePay e VodafonePay.

Questa innovazione è fondamentale in questo contesto, in quanto permette a tutti i soggetti di poter avere sempre a propria disposizione la carta di credito o di debito, così da poter effettuare pagamenti senza la necessità di avere disponibilità di contanti.

Una società di tipo *cashless* dovrebbe basarsi su tecnologie di questo genere ma più sviluppate, le quali permettano per esempio di effettuare trasferimenti di denaro tra

⁹³ Fondata nel 2012, Jumia è una piattaforma *online* su cui vengono scambiati beni destinati al consumo. Oltre a collegare direttamente i consumatori ai rivenditori, l'azienda fornisce ai rivenditori un servizio logistico per la spedizione dei prodotti, ma svolge anche il ruolo di intermediazione offrendo un servizio di pagamento sicuro e veloce tra acquirente e rivenditore. Vedi CAPPELLI, “*E-commerce: Jérémy Hodara a créé la première licorne africaine Jumia*”, 2018.

⁹⁴ Nel gergo finanziario, con *unicorn* si intende una *start up* non quotata il cui valore supera il miliardo di dollari.

soggetti mediante *smartphone*, nel quale sarebbero contenuti il *wallet* utilizzato per detenere il denaro elettronico e le carte per effettuare i pagamenti.

“Analfabetismo informatico”

Con questo termine si intende l’incapacità di utilizzare apparecchi tecnologici, quali il *computer* e lo *smartphone*, e l’ignoranza della terminologia di settore. La fascia d’età più colpita da questo problema è sicuramente quella degli anziani⁹⁵.

Lo sviluppo tecnologico ha avuto un’impennata nell’ultimo paio di decenni, permettendo a tutti di poter entrare in possesso delle tecnologie più avanzate ad un costo relativamente più contenuto rispetto al passato. Se le generazioni più recenti sembrano essere al passo con l’avanzamento della tecnologia, la fascia di popolazione più vecchia non sembra nemmeno essere interessata alla questione.

Paradossalmente, anche per strumenti percepiti semplici nel loro utilizzo, come il dispositivo POS o la carta di credito, le persone più anziane sembrano non essere in grado di comprenderne a pieno come servirsene. Un esempio recente, successo a Prato, riguarda la merceria della signora Brunilde⁹⁶: aperto nel 1927, il negozio rischia la chiusura a causa dell’incapacità della commerciante novantanovenne nell’utilizzare il POS. Riferita al bancomat, o a come lo chiama lei “il coso”, la commerciante ha dichiarato: “Non lo so usare e nemmeno voglio imparare. Se il governo mi costringerà a metterlo in negozio vuol dire che è arrivato il momento di lasciare l’attività”. Questa dichiarazione è forte, in quanto lascia intendere che da parte di molti, facenti parte della generazione della signora e non, non c’è nemmeno l’intenzione di volersi adeguare alla nuova tecnologia, sia perché ritenuta troppo complicata da utilizzare, sia perché non percepita come affidabile. È triste venire a conoscenza del fatto che un pezzo di storia della città rischia di svanire, e se a primo impatto la causa sembra essere imputabile alle politiche adottate dal governo in materia di pagamenti, a rendere il tutto più demotivante è comprendere che la colpa reale sta nella scarsa capacità di adattamento da parte di molte persone in materia di progressi tecnologici.

In caso di una società *cashless* le tecnologie sarebbero molto più complicate: basti pensare alle caratteristiche della moneta che verrebbe utilizzata, all’utilizzo e all’accesso al *wallet*,

⁹⁵ Vedi DE LUCA, “*Analfabeti digitali, l’Italia che ignora Internet*”, 2003.

⁹⁶ Vedi MONTANARI, 2019.

ma soprattutto allo scambio *contactless* di moneta digitale tra persone mediante *smartphone*. Queste sono solo alcune delle novità a cui le persone dovrebbero adattarsi, complicate per loro natura nella comprensione, rese ancora più arcane dal disinteresse generale della popolazione sull'argomento. Se a questi aspetti si aggiunge anche l'ostruzionismo, l'adozione diffusa di questi strumenti è quasi impossibile.

Sfiducia

Altro ostacolo per il passaggio ad una società priva di contanti è la diffidenza nei confronti della tecnologia. A causa delle sempre più comuni notizie di problemi legati alla sicurezza e alla *privacy* degli utenti a causa di falle nella tecnologia, molte persone hanno maturato un senso di diffidenza sempre più diffuso, comprensibile.

Nonostante questo risentimento comune, l'adozione della *blockchain* potrebbe riportare il livello di fiducia ad un punto accettabile. Sono infatti le caratteristiche di questa nuova tecnologia a renderla desiderata dai più: velocità, sicurezza, risparmio e trasparenza, tutte proprietà che non possono far altro che spingere ad un'adozione più diffusa.

Il sistema *blockchain* si serve infatti di un registro distribuito, disponibile a tutti gli utenti della Rete, i quali possono quindi consultarlo e tenere sotto controllo tutte le transazioni degli altri, avendo quindi la capacità di scoprire ed impedire eventuali truffe o furti. Questo aspetto risulta però una lama a doppio taglio: nel caso in cui gli istituti bancari dovessero avere accesso a tutte le informazioni riguardanti le movimentazioni effettuate dai consumatori, oltre alla perdita della componente di pseudo anonimato di cui si godeva inizialmente, la preoccupazione principale è che si andrebbe a perdere totalmente la *privacy* riferita alle spese sostenute e alle varie transazioni.

Le transazioni, grazie a questo sistema, godono di una maggiore velocità dettata dalla mancanza di un terzo intermediario nel meccanismo di verifica e validazione. Essendo queste confermate successivamente ad un controllo effettuato dagli altri utenti, oltre ad una maggiore celerità si assiste ad una riduzione dei costi generali.

L'adozione del sistema *blockchain* potrebbe comportare un miglioramento della visione generale della tecnologia. I problemi riferiti alla sicurezza verrebbero in gran parte risolti, in quanto l'organizzazione così pensata non permetterebbe il verificarsi di comportamenti illeciti da parte degli utenti.

I problemi riferiti alla *privacy* restano i più controversi: nonostante il controllo e l'accesso ai dati riferiti alle transazioni andrebbero in mano ad un'autorità di vigilanza statale e non alla rete di utenti stessa, i consumatori sembrano essere allo stesso modo poco propensi. L'idea che si sta evolvendo ha un che di complottistico e riguarda il troppo controllo esercitato dalle istituzioni, supervisione considerata a fini vagamente sovversivi ai danni della libertà individuale. L'instillamento di questa assurda opinione costituisce un ostacolo grave per la formazione di una società basata sui pagamenti digitali, ma in merito le istituzioni non hanno alcun genere di potere.

3.3 Situazione in Svezia

Una delle nazioni in cui viene effettuato il maggior numero di transazioni digitali è la Svezia, diventata un esempio della cultura del digitale.

3.3.1 Scenario

A metà del ventesimo secolo, in Svezia è iniziato un processo di digitalizzazione dei pagamenti. Il contante, quindi, grazie al successo dei suoi sostituti, ha subito un declino sostanziale in utilizzo e popolarità, diventando sempre più marginalizzato. Oltre a fattori quali l'imposizione di un limite sull'utilizzo della moneta, ai suoi costi e all'interesse sempre più diffuso ad utilizzare forme di pagamenti digitali da parte dei consumatori e dei negozianti, sono nati e diventati sempre più popolari i servizi di pagamento mobile quali Swish e iZettle. Se quest'ultimo fornisce un'alternativa al POS bancario, più interessante è l'operato di Swish (Arvidsson, 2018).

Fondata nel 2012 dalle sei maggiori banche svedesi e dalla banca centrale svedese, Swish è un servizio per effettuare pagamenti via cellulare⁹⁷. Il sistema si basa su due applicazioni: una per l'identificazione del soggetto e del conto bancario, la seconda per effettuare il pagamento effettivo. *Mobilt BankID Säkerhetsapp*, la prima, è utilizzata da quasi tutte le banche della nazione per identificare elettronicamente l'utente, il quale deve essere in possesso di un conto bancario presso gli istituti aderenti e di un codice identificativo nazionale. La seconda piattaforma, Swish, viene utilizzata per i pagamenti veri e propri. Mediante la creazione di un collegamento tra il conto bancario riconosciuto

⁹⁷ Fonte: <https://www.swish.nu/story/swish-a-10-year-old-idea>

e il numero di cellulare, gli utenti possono effettuare pagamenti e trasferire denaro in modo istantaneo tra le due controparti. Il circuito mediante cui avvengono i trasferimenti è il sistema *Bankgirot*⁹⁸.

Le funzionalità di Swish hanno avuto un riscontro tale da rendere l'applicazione utilizzata non solo per il pagamento presso i negozi, ma anche per tutte quelle occasioni in cui gli altri sistemi precedentemente esistenti erano percepiti come poco pratici o troppo costosi. Nel 2017 il servizio sviluppò un'alternativa valida anche per i pagamenti effettuati online: venne introdotta la possibilità di pagare anche mediante la scansione di un *QR code*, modalità utilizzata dalla compagnia ferroviaria svedese per l'acquisto dei biglietti.

Grazie a queste innovazioni, la tendenza generale osservata è quella di accettare sempre meno i pagamenti mediante l'utilizzo di contanti permettendo, di conseguenza, il pagamento solo mediante carte di credito o di debito.

Questo *trend* si scontra però con critiche fervide, indirizzate alle difficoltà di alcune classi di soggetti circa la capacità di pagare mediante strumenti differenti dal denaro fisico. La velocità del processo di digitalizzazione dei pagamenti ha colto impreparati i pensionati, la parte più anziana della popolazione e i rifugiati appena giunti in Svezia.

Questa transizione si è resa necessaria dall'inizio degli anni 2000, periodo in cui i negozianti hanno subito un numero di rapine veramente elevato, spingendoli a puntare il più possibile alle transazioni digitali. La comodità di questi pagamenti e la fiducia nei confronti delle istituzioni hanno però comportato il rapido abbandono del contante.

La stessa banca centrale ha sottolineato come il totale abbandono del denaro fisico non sia corretto nei confronti dei consumatori: esiste una grande fetta di essi che dipende ancora molto dal contante, quindi un blocco della sua distribuzione da parte delle banche commerciali causerebbe inevitabilmente un danno alla libertà del singolo individuo sulla scelta su quale metodo di pagamento adottare.

3.3.2 Dati

Mediante il consulto di diversi reportage della Riksbank⁹⁹, è possibile comprendere quanto siano stati utilizzati i contanti piuttosto che le carte di credito o di debito.

⁹⁸ Fonte: [https://en.wikipedia.org/wiki/Swish_\(payment\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Swish_(payment))

⁹⁹ La banca centrale svedese.

Come prima classe di dati risulta interessante considerare il numero di banconote fisiche e di monete che hanno circolato in Svezia negli ultimi anni, quindi il totale del loro ammontare.

	2014	2015	2016	2017	2018
Banconote	325	317	288	265	262
Monete	1.918	1.917	1.823	1.433	552

Tabella 2: media annuale di milioni di banconote svedesi in circolazione.

Fonte: <https://www.riksbank.se/en-gb/statistics/payments-notes-and-coins/notes-and-coins/>

	2014	2015	2016	2017	2018
Banconote	75	71	60	53	55
Monete	5	5	5	4	3

Tabella 3: media annuale di miliardi di SEK in circolazione.

Fonte: <https://www.riksbank.se/en-gb/statistics/payments-notes-and-coins/notes-and-coins/>

In entrambe le Tabelle, 2 e 3, è possibile notare come il contante in circolazione in Svezia sia in continuo calo. È possibile spiegare questa tendenza considerando la sola volontà dei consumatori di utilizzare metodi di pagamento alternativi al denaro fisico: ritenendo infatti impossibile che la banca centrale svedese abbia ritirato dalla circolazione parte delle banconote e della moneta presenti nell'economia, è possibile affermare che la maggior parte dei pagamenti venga effettuata mediante l'utilizzo di carte di credito e di debito. Così facendo i consumatori riducono il numero di prelievi di denaro, facendo di conseguenza diminuire quello in circolazione nell'economia. Si può tenere conto anche delle banconote e delle monete usurate non più utilizzabili.

Nel 2018 si può notare una diversa direzione di tendenza per quanto riguarda il denaro cartaceo: tra il 2017 e il 2018 il valore in miliardi delle banconote è aumentato infatti di 2 unità, ma il numero di banconote fisiche nello stesso arco temporale è diminuito di 3 milioni. Una possibile spiegazione di questo potrebbe essere la combinazione tra la diminuzione delle banconote di taglio inferiore sostituite da quelle dal valore più elevato e una diminuzione delle banconote invalide in circolazione.

Successivamente a questo risultato, è possibile considerare i dati relativi ai metodi di pagamento che sono stati utilizzati, così da comprendere se le motivazioni riguardanti il calo del numero di banconote in circolazione siano valide o meno.

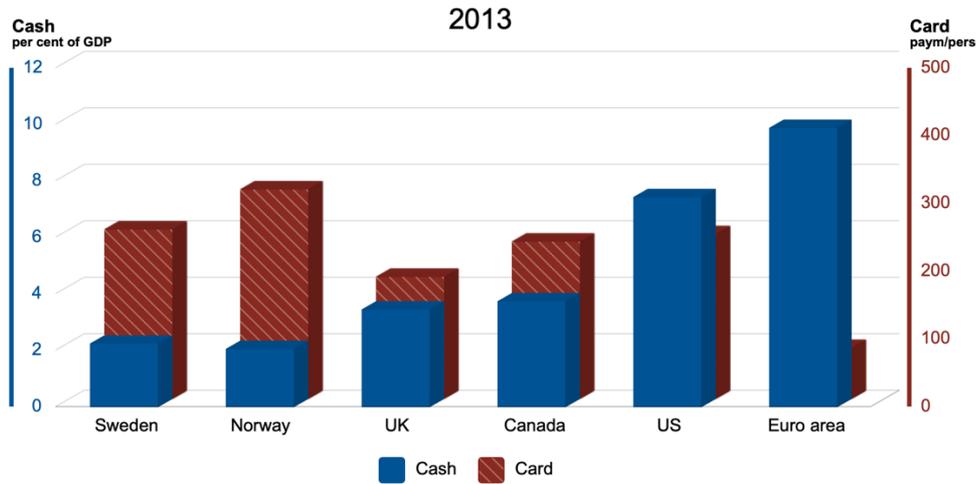


Figura 7: confronto tra pagamenti in contanti e mediante carte di credito e di debito nel 2013. Confronto tra Stati.

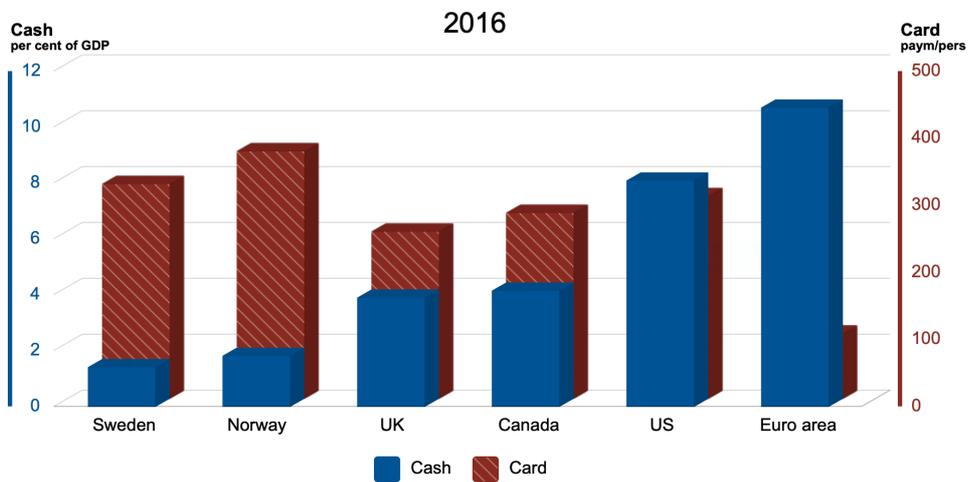


Figura 8: confronto tra pagamenti in contanti e mediante carte di credito e di debito nel 2016. Confronto tra Stati.

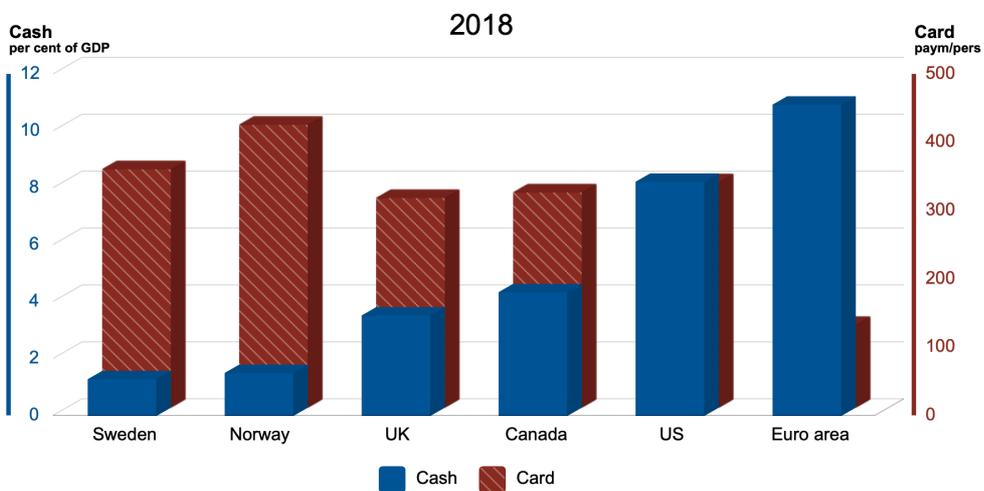


Figura 9: confronto tra pagamenti in contanti e mediante carte di credito e di debito nel 2018. Confronto tra Stati.
Fonte: <https://www.riksbank.se/en-gb/payments--cash/payments-in-sweden/payments-in-sweden-2019/>

Osservando i dati riferiti alla Svezia, si può osservare che la tendenza è sicuramente a favore dei metodi di pagamento elettronici. Considerando l'intervallo di tempo che va dal 2013 al 2018, ovvero Figure 7, 8 e 9, i pagamenti medi annui mediante l'utilizzo di una carta elettronica per persona sono aumentati da 250 a 349 (ovvero un incremento pari a +99 transazioni), mentre per la percentuale di contanti circolanti rispetto al PIL del Paese si è passati dal 2 per cento all'1 per cento. Come è possibile osservare, la tendenza della Norvegia è la medesima, quindi questo ci permette di assumere che il percorso per una società più digitalizzata sia una propensione soprattutto dei paesi nordici.

Controverso è il caso dell'area Euro in generale, osservabile anche nella Figura 10: l'aumento delle transazioni mediante carta è accompagnato da un aumento del contante in circolazione. Con 121 transazioni con carta a persona rispetto alle 75 passate (+46 transazioni), la percentuale di contanti rispetto al PIL della zona è salita dal 10 all'11 per cento.

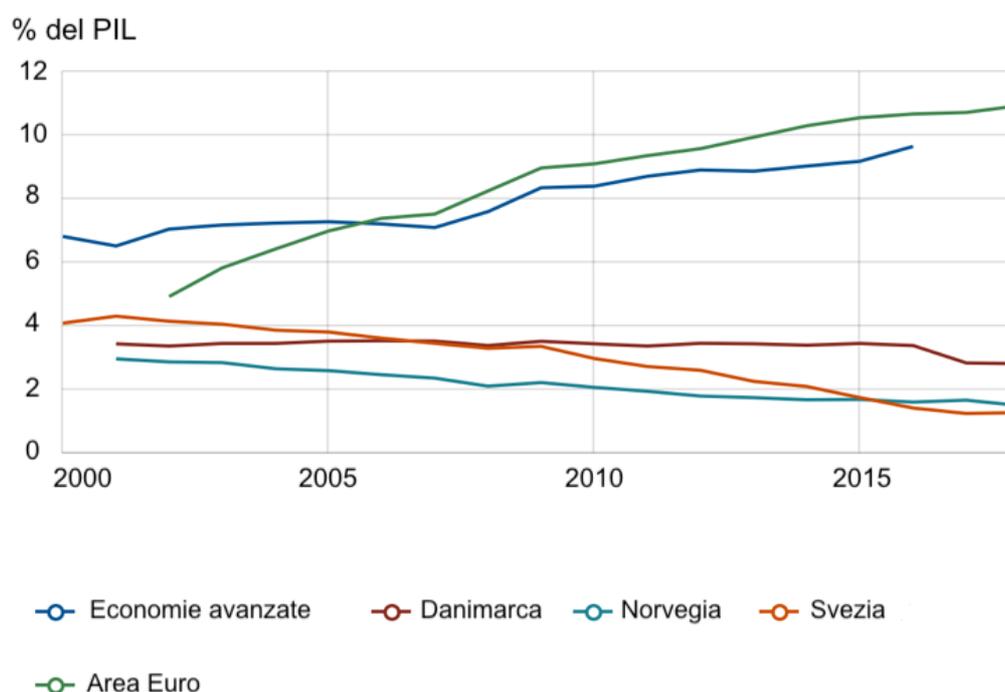


Figura 10: confronto tra i trend dell'offerta di moneta rispetto al PIL della nazione/area considerata.
 Fonte: <https://www.riksbank.se/en-gb/payments--cash/payments-in-sweden/payments-in-sweden-2019/the-payment-market-is-being-digitalised/cash-use-in-constant-decline/developments-in-sweden-differ-from-those-in-other-countries/>

Questi dati non sono contraddittori, in quanto un aumento delle transazioni con metodi alternativi al contante non deve necessariamente tradursi con una diminuzione della moneta fisica stessa; è altresì possibile affermare che, nella totalità della zona considerata,

ci siano nazioni che stanno spingendo nella direzione di una maggiore digitalizzazione dei pagamenti, mentre altre non sono in grado di incoraggiare gli abitanti ad allontanarsi dall'uso delle banconote.

Una spiegazione di questo potrebbe trovarsi nelle implicazioni dell'utilizzo dei metodi di pagamento digitali: oltre a rendere il pagamento effettivo più veloce e semplice, essi comportano l'insorgere di nuovi rischi che il sistema dovrebbe gestire. Le banche centrali dovrebbero muoversi in questo senso più che puntare alla definizione di deterrenti alla spesa in contanti, ovvero spingendo ad una maggiore sicurezza dei pagamenti avvenuti per via digitale così che i clienti abbiano più incentivi rispetto all'utilizzo della moneta fisica.

È possibile considerare un confronto tra i metodi di pagamento utilizzati in Svezia dai consumatori, riportato graficamente in Figura 11.

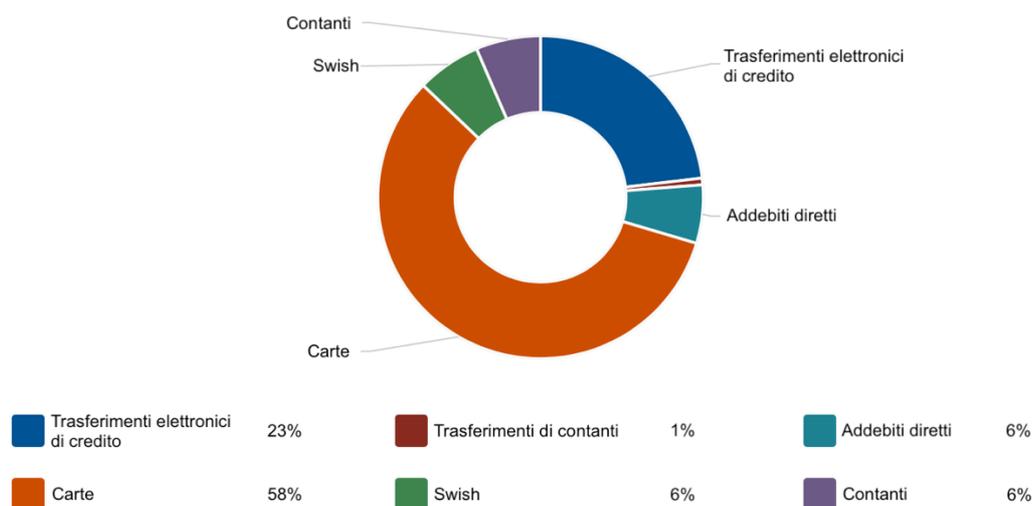


Figura 11: confronto tra i diversi metodi di pagamento utilizzati.

Fonte: <https://www.riksbank.se/en-gb/payments--cash/payments-in-sweden/payments-in-sweden-2019/the-payment-market-is-being-digitalised/card-payments-still-dominate/>

Com'è possibile notare, la predominanza in termini di numero di pagamenti effettuati è in mano alle transazioni via carte elettroniche (58 per cento del totale), seguite poi dai trasferimenti elettronici di denaro, gli addebiti diretti e l'utilizzo di Swish (la somma di queste tre è pari al 35 per cento). Il rimanente 7 per cento delle transazioni è stato effettuato mediante l'utilizzo di denaro contante.

Osservando il valore nominale dei pagamenti, invece, la situazione cambia ma il risultato è il medesimo: in Figura 12 si può osservare che in testa troviamo i trasferimenti elettronici, utilizzati quindi per effettuare movimentazioni importanti di denaro, piuttosto che le carte di credito che vengono utilizzate soprattutto per effettuare pagamenti.

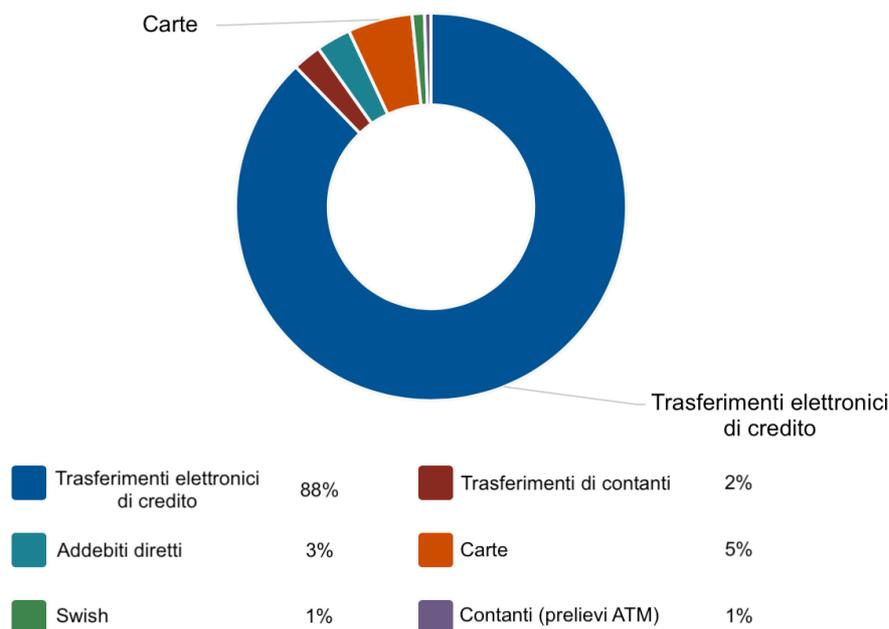


Figura 12: confronto tra i quantitativi di denaro scambiato attraverso i diversi metodi di pagamento possibili.
 Fonte: <https://www.riksbank.se/en-gb/payments--cash/payments-in-sweden/payments-in-sweden-2019/the-payment-market-is-being-digitalised/card-payments-still-dominate/large-payments-take-place-via-transfers/>

A riprova di ciò, si possono studiare i dati riferiti al numero di transazioni e all'ammontare di denaro scambiato per ognuno dei metodi di pagamento considerati, riportati nelle Tabelle 4 e 5.

Milioni di pagamenti per ogni metodo di pagamento nel 2018	
Carte elettroniche	3.552,41
Trasferimenti elettronici di denaro	1.425,52
Contanti	396,79
Swish	393,97
Addebito diretto	360,34
Trasferimento cartaceo di denaro	41,08

Tabella 4: dati riferiti al numero di transazioni avvenute nel 2018 per ogni metodo di pagamento.

Trasferimenti di denaro (in miliardi) per ogni metodo di pagamento nel 2018	
Carte elettroniche	1.079.770,81
Trasferimenti elettronici di denaro	17.749.038,43
Contanti (prelievo ATM)	108.253,32
Swish	206.427,37
Addebito diretto	580.894,43
Trasferimento cartaceo di denaro	482.545,36

Tabella 5: dati riferiti all'ammontare di denaro scambiato nel 2018 per ogni metodo di pagamento.

Fonte: <https://www.riksbank.se/en-gb/payments--cash/payments-in-sweden/payments-in-sweden-2019/the-payment-market-is-being-digitalised/card-payments-still-dominate/large-payments-take-place-via-transfers/>

3.3.3 e-Krona

L'analisi di questi dati permette di comprendere maggiormente le motivazioni alle spalle dello studio della Riksbank riguardante la possibile implementazione di una CBDC, l'*e-Krona*¹⁰⁰. La maggiore preoccupazione della banca centrale svedese riguarda i cambiamenti delle preferenze dei consumatori: la continua digitalizzazione dei pagamenti e la mancanza di una forma di moneta digitale regolamentata hanno fatto nascere il timore che gli utenti potrebbero virare verso criptovalute emesse da privati, esponendo loro stessi a rischi importanti. Se questo dovesse succedere, per la Riksbank sarebbe più complicato immettersi nel mercato proponendo come competitiva la propria *digital currency*. La mancanza di un'alternativa solida proposta dallo Stato potrebbe portare ad una perdita di stabilità del sistema economico¹⁰¹. La creazione e l'utilizzo dell'*e-Krona* potrebbe risolvere parte di questi problemi.

La moneta elettronica emessa dalla banca centrale svedese dovrebbe essere più competitiva: la maggiore regolamentazione, un livello di protezione maggiore offerto agli utilizzatori e la facilità di utilizzo, renderebbero questa nuova valuta più appetibile rispetto alle concorrenti già sul mercato. La maggiore diffusione potrebbe essere altresì perseguita abbattendo il più possibile i costi in capo agli utilizzatori, rendendo l'utilizzo

¹⁰⁰ Vedi SVERIGES RIKSBANK, "The Riksbank's e-krona project - Report 2", 2018.

¹⁰¹ Oltre alle questioni legate alla volatilità delle criptovalute, uno dei problemi principali sarebbe l'esclusione di una grande parte della popolazione dall'utilizzo di queste monete come metodo di pagamento. In questo caso risulterebbe fondamentale l'intervento dello Stato perché, contestualmente alla presentazione della moneta elettronica, sarebbe in grado di migliorare le infrastrutture per facilitare l'utilizzo della stessa anche alle fasce di popolazione in stato di difficoltà.

più conveniente rispetto alle alternative già in uso e poco più costoso rispetto al contante. Adottando queste accortezze, il risultato ottenuto si potrebbe articolare su più livelli: l'aumento della concorrenza tra queste diverse valute si tradurrebbe in miglioramenti tecnologici volti a facilitare l'adozione di questa moneta, quindi una maggiore innovazione e, di conseguenza, una possibile diminuzione dei costi applicati al pubblico.

L'*e-Krona* dovrebbe coniugare comodità, sicurezza ed efficienza.

Uno dei quesiti considerati riguarda la forma della moneta, se *account-* o *token-based*. La prima possibilità include la detenzione di moneta da parte dei consumatori sotto forma di depositi presso la Riksbank stessa; la seconda, invece, la creazione di un *wallet*, simile a quello utilizzato per i bitcoin¹⁰². Qualsiasi forma venga adottata, la BC dovrebbe dotarsi di un registro in cui trascrivere le transazioni effettuate così da tenere traccia della moneta; la possibilità di rintracciare il proprietario effettivo rimarrebbe in ogni caso, in quanto anche nell'eventualità di una moneta *token-based* verrebbero assegnati dei codici identificativi agli utilizzatori, l'unica differenza riguarda l'impossibilità di risalire alle informazioni anagrafiche complete¹⁰³. Per rendere la CBDC creata più simile possibile alla liquidità, l'adozione di una moneta *token-based* sembra essere più congeniale.

La piattaforma creata richiede l'integrazione con i circuiti di pagamento attualmente esistenti, fondamentali per effettuare transazioni. A questa dovranno affiancarsi poi nuove tecnologie adibite ad un maggiore controllo in termini di legalità: le possibilità offerte dall'adozione di questa CBDC impongono la creazione di sistemi di controllo in termini di riciclaggio di denaro ed evasione fiscale. Le diverse Agenzie adibite a questi controlli dovrebbero avere accesso al libro mastro contenente tutte le transazioni.

Il Report sottolinea la necessità di condurre ulteriori studi in tema, possibilmente implementando un programma pilota che permetta di studiare le diverse conseguenze dell'uso di questa moneta. A livello normativo è richiesta la redazione di nuove norme riguardanti la digitalizzazione di tutti i pagamenti, processo che richiederà sicuramente molto tempo rendendo quindi impossibile il passaggio ad una società *cashless* in tempi brevi.

¹⁰² Si rende necessaria la creazione di un'applicazione per *smartphone* e il collegamento ad essa di una carta di credito così da poter essere in grado di spendere le monete possedute.

¹⁰³ Si riuscirebbe invece nel caso di una moneta *account-based*, basata sulla creazione di un conto presso la BC quindi al deposito dei dati anagrafici, proprio come avviene nel momento in cui si crea un conto corrente presso una qualsiasi banca commerciale.

3.3.4 Conclusioni

Negli ultimi anni si è potuto osservare un rapido declino nell'utilizzo del contante, diminuzione che nell'ultimo anno ha rallentato a causa dei dubbi insorti circa la convenienza e la realizzazione di una società priva di contanti. È possibile affermare che il valore dei pagamenti effettuati mediante la moneta fisica continuerà a diminuire, sia per quanto riguarda i consumatori, sia per i beneficiari degli stessi. Questo decremento è imputabile alla minore interoperabilità dei contanti nel sistema. Inoltre, lo sviluppo demografico continuerà ad assumere un ruolo fondamentale: l'aumento dei giovani in grado di utilizzare le nuove tecnologie e sfruttare le possibilità che esse offrono comporterà l'insorgere di pressioni sulla moneta cartacea a favore dei pagamenti elettronici (Arvidsson, 2018). Le aspettative sull'uso futuro del denaro, nonostante considerino un numero decrescente di pagatori e beneficiari disposti ad utilizzarlo e accettarlo per effettuare pagamenti, vengono influenzate dalla presenza di gruppi specifici nella società¹⁰⁴, i quali dipendono ancora molto da esso. Inoltre, potrebbero esserci regioni con sistemi di telecomunicazione retrograde e con un accesso ad Internet insufficiente che, quindi, verrebbero spinte a favorire il contante. Un ruolo e una responsabilità cruciali per lo Stato e le altre autorità sono quindi quelli di garantire che questi gruppi siano aiutati in questa transizione.

Le situazioni che spingono i consumatori ad utilizzare il denaro fisico dovrebbero allora essere sostituite mediante l'introduzione di incentivi riguardanti le forme di pagamento elettroniche. Si renderebbero necessarie prese di posizione da parte degli Stati e delle altre autorità del settore: si richiedono azioni mirate alla riduzione degli effetti negativi di questa virata di mentalità a favore dei pagamenti elettronici, soprattutto per quanto riguarda quella parte di popolazione che ne risulta più colpita. L'implementazione di una CBDC potrebbe essere la soluzione, in quanto lo Stato apporterebbe miglioramenti alle infrastrutture necessarie¹⁰⁵ e renderebbe il sistema più controllato, quindi più sicuro. L'adozione di questa moneta innovativa sarebbe un modo per consentire alle persone di beneficiare della digitalizzazione e dello sviluppo nel settore dei pagamenti.

¹⁰⁴ Come accennato in precedenza, ci si riferisce soprattutto a categorie quali gli anziani e i disabili fisici e/o cognitivi, ovvero quella parte di popolazione non in grado di utilizzare propriamente la tecnologia.

¹⁰⁵ Per esempio, si dovrebbe permettere l'accesso ad internet a tutta la popolazione, aiutando quella in difficoltà a comprendere meglio l'utilizzo di questo nuovo sistema.

3.4 Situazione in Italia

3.4.1 Mentalità

La situazione nel nostro Paese è ambigua. Nonostante l'importanza della tecnologia sia riconosciuta su tutto il territorio e sebbene il settore italiano della ricerca e dello sviluppo in ambito tecnologico sia tra i più fiorenti, la maggior parte dei cittadini è diffidente riguardo l'applicazione diffusa di queste nuove tecnologie per quanto riguarda la vita di tutti i giorni. Questo pensiero concerne le applicazioni più disparate, dalla meccanica alla medicina, e il malumore generale riguarda anche la finanza, percepita ancora più complicata di quanto non lo sia già per natura. Secondo una ricerca¹⁰⁶ condotta da YouGov su un campione di 1.030 adulti, la tendenza generale è quella di non essere al passo o di non conoscere pienamente le nuove tecnologie, le loro applicazioni e i rischi a cui i consumatori sono esposti utilizzandole. La richiesta esplicita che viene fatta alle aziende del settore è quella di guidare le persone lungo il cammino della migliore comprensione di queste innovazioni, inclusa la *blockchain*.

La possibilità di passare ad una società di tipo *cashless*, quindi, si scontra con questa percezione nei confronti della tecnologia. Gli italiani sono molto diffidenti a causa dei possibili problemi legati alla sicurezza che potrebbero insorgere, quindi il passaggio ad uno schema di questo genere, governato da scarsa conoscenza e timore, sembra molto lontano dall'essere accettato tranquillamente.

Una volta definite le caratteristiche del sistema implementato, il ruolo della banca centrale, oltre a comprendere la gestione dello stesso, dovrebbe espandersi rendendo il meccanismo il più chiaro possibile ai consumatori. Attuando una politica divulgativa può infatti mirare ad un cambiamento nella percezione che le persone hanno nei confronti della tecnologia in generale. Questa maggiore trasparenza non dovrà ovviamente ridursi ai soli vantaggi offerti dagli sviluppi tecnologici, ma dovrà anche mettere in guardia i consumatori sulle sfide e le difficoltà che si potrebbero incontrare lungo il cammino di utilizzo. Questo è necessario per diffondere l'idea che l'autorità centrale sia intenzionata a rendere il più possibile note le diverse sfumature che questa nuova adozione comporta, non nascondendo parte delle insidie come può essere stato fatto in passato.

¹⁰⁶ Vedi VMWARE, “*La tecnologia ha un impatto significativo sulle nostre vite, ma le aziende e i governi devo aiutarci a comprenderla*”, 2019.

Come affermato nella ricerca, a riprova di ciò, si legge che “il 65 per cento dei consumatori non ritiene che le aziende o lo Stato siano abbastanza trasparenti sulle tecnologie che hanno adottato e su come le utilizzano. Il 60 per cento afferma che le aziende devono svolgere un ruolo importante nell'aiutarli a capire in cosa consistano queste tecnologie, mentre il 57 per cento crede che questo compito debba essere svolto dal settore pubblico.”

Una maggiore inclusione dei consumatori nella comprensione di quelli che sono i miglioramenti della tecnologia e delle strutture adottate dalle autorità potrebbe rendere il passaggio ad una società priva di contanti più realizzabile, in quanto si andrebbe ad attenuare il problema riguardante la diffidenza generale da parte della popolazione.

Oltre a queste, esistono motivazioni più banali, legate alla questione della semplicità. Sono moltissimi gli italiani che prediligono il contante per la maggiore comodità nell'utilizzo: il pensiero comune riguarda la maggiore immediatezza, in quanto è necessaria una rapida occhiata al portafogli per comprendere di quanto denaro si dispone e se esso sia o meno sufficiente per effettuare una spesa (Rocco, 2019). Una seconda motivazione riguarda la certezza che il contante sia accettato come metodo di pagamento: sono moltissimi i negozi che, a causa delle elevate commissioni e della conseguente perdita di convenienza, impongono un importo minimo per la spesa mediante POS; contrariamente, il pagamento in contanti è sempre accettato in quanto non comporta il pagamento di spese extra da parte del negoziante. Altri problemi secondari riguardano la minore immediatezza di utilizzo delle carte di credito, poiché oltre a dover attendere che il dispositivo interagisca con il terminale e successivamente effettuare il pagamento inserendo il PIN, bisogna anche avere la certezza di possedere abbastanza denaro in conto corrente.

Preferenze degli strumenti di pagamento (valori percentuali)

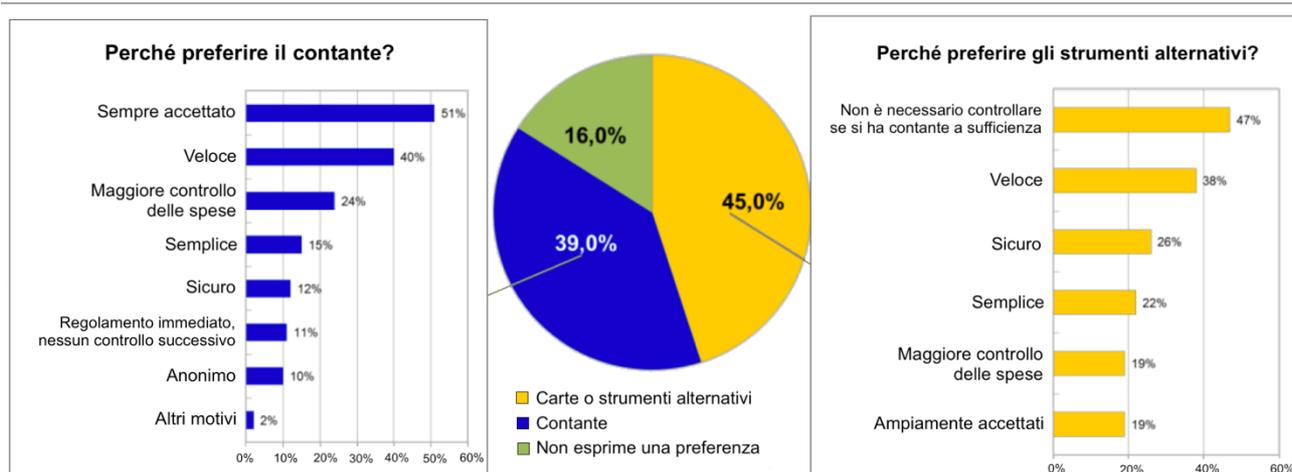


Figura 13: preferenze riferite ai metodi di pagamento e dati riferiti alle motivazioni. Analisi a cura di van der Cruysen, Hernandez, & Jonker nel 2017.

Fonte: https://www.bancaditalia.it/pubblicazioni/qef/2019-0481/QEF_481_19.pdf

Come si può osservare in Figura 13, esiste una buona parte della popolazione che considera fondamentale anche la caratteristica dell'anonimato in riferimento al contante. Questa ragione è strettamente legata al tema dei controlli effettuati dalle autorità: l'eliminazione del contante dal novero dei sistemi di pagamento a disposizione dei consumatori esporrebbe quella parte di popolazione che desidera occultare operazioni illecite, compresa la sempre più diffusa evasione fiscale.

Questi problemi non saranno risolvibili in modo semplice da parte della banca centrale.

3.4.2 Evasione fiscale

Per evasione fiscale si intende la condotta da parte del cittadino attuata con lo scopo di eludere lo Stato al fine di ridurre o eliminare il prelievo fiscale da parte dello stesso. In questo modo si causa un danno alle casse statali poiché si riducono le entrate, ovvero il gettito fiscale, per una quota consistente. L'evasione fiscale potrebbe sfociare in frode fiscale nel momento in cui vengono messi in atto dei meccanismi volti a creare un'apparenza di regolarità, con lo scopo di rendere più complicato l'accertamento finanziario.

Gli esempi di modi con cui si può evadere quanto dovuto al fisco sono molti, vanno dalla mancata emissione della ricevuta riguardante le operazioni di vendita o prestazione di

servizi¹⁰⁷ alla creazione di fatture false con lo scopo di aumentare i costi in capo all'azienda e quindi diminuire l'imponibile.

L'evasione fiscale ha diverse conseguenze sul benessere di una nazione. La più basilare riguarda il danno economico che si procura allo Stato: la diminuzione del gettito fiscale comporta la privazione di fondi necessari per finanziare la spesa pubblica, fondamentale per fornire ai cittadini beni e servizi per il perseguimento di fini di carattere pubblico¹⁰⁸. Di conseguenza, questa riduzione di gettito si riversa anche sulla collettività poiché questa mancata fornitura di beni e servizi pubblici provocherebbe una perdita di benessere sociale, ovvero verrebbe a mancare lo stimolo da parte dello Stato alla crescita economica.

Sebbene entrambe gravi, la prima conseguenza risulta essere quella più pesante per i cittadini: come accennato, una riduzione dei fondi a disposizione dello Stato per il finanziamento della spesa pubblica si tradurrebbe in tagli qualitativi sui servizi offerti ai cittadini. La soluzione a questo problema risulta essere l'imposizione di tasse maggiori e un aumento del prelievo fiscale sui contribuenti, diminuendone quindi i redditi e provocando una stagnazione o, nel peggiore dei casi, una riduzione dei consumi.

Ogni anno il Ministero dell'Economia e delle Finanze conduce degli studi sull'evasione fiscale in Italia e pubblica una relazione al riguardo, ovvero la "Relazione sull'economia non osservata e sull'evasione fiscale e contributiva"¹⁰⁹. Come spiegato nel testo, "viene effettuata una misurazione del divario (*gap*) tra le imposte e i contributi effettivamente versati e le imposte e i contributi che i contribuenti avrebbero dovuto versare in un regime di perfetto adempimento degli obblighi tributari e contributivi previsti a legislazione vigente", calcolando quindi l'inadempimento da parte dei contribuenti. Contestualmente viene calcolato anche il *policy gap*, ovvero quanto dista il livello di tassazione vigente dal calcolo teorico.

Queste stime subiscono però l'influenza di diversi elementi: oltre ad essere soggette a errori di calcolo, bisognerebbe prendere in considerazione anche fattori esogeni indipendenti dal comportamento dei contribuenti. La presenza di queste componenti si

¹⁰⁷ Nel gergo si chiamano "vendite in nero".

¹⁰⁸ Nei bilanci dello Stato, la spesa pubblica figura come una passività. La sua copertura è rimessa all'imposizione fiscale ai cittadini e al debito pubblico.

¹⁰⁹ Vedi MINISTERO DELL'ECONOMIA E DELLE FINANZE, "Relazione sull'economia non osservata e sull'evasione fiscale e contributiva – Anno 2019", 2019.

tradurrà in un disallineamento tra quanto versato e quanto i contribuenti erano effettivamente intenzionati a dichiarare per il calcolo della tassazione.

I risultati di questo studio hanno sottolineato che, per il triennio 2014-2016, il più completo a livello di dati a disposizione, la riduzione di gettito in capo al fisco è pari a €109,7 miliardi, di cui €98,3 miliardi dovuti da mancate entrate tributarie e €11,4 miliardi da mancate entrate contributive. Nel periodo che va dal 2014 al 2017 c'è una diminuzione del *gap* riferito alle entrate tributarie pari a €4,6 miliardi, un dato positivo.

Scomponendo l'ammontare evaso, si nota che la quota maggiore riguarda l'evasione dell'IVA, per un ammontare pari a circa €36 miliardi. Una spiegazione a ciò potrebbe ricadere sulla dimensione dell'imposta: la base imponibile di questo tributo assume delle dimensioni tali per cui evadere comporta carenze importanti a livello di gettito. La tipologia di tassa, oltretutto, si presta facilmente a omissioni di pagamento e a errori nella compilazione delle dichiarazioni, aumentando di conseguenza l'evasione non intenzionale.

Utilizzando i dati disponibili del 2015, uno studio del 2019 effettuato a livello europeo da *Tax Research LLP*¹¹⁰ ha dimostrato che l'Italia risulta essere il Paese comunitario col livello di evasione fiscale maggiore. Prima in classifica, l'evasione totale è pari a €190,9 miliardi, l'11,55 per cento del PIL totale realizzato quell'anno (€1652,6 miliardi). Seguono Germania e Francia rispettivamente con €125,1 miliardi e €117,9 miliardi evasi, pari al 4,11 per cento e al 5,37 per cento del PIL dei Paesi considerati. Lo stesso studio riporta che per il 2015 l'evasione totale a livello europeo ammontava a €823,5 miliardi, il 5,56 per cento del prodotto interno lordo totale dell'area Euro.

L'Italia si trova quindi a livelli di evasione superiori di 6,01 punti percentuali rispetto alla media europea.

Per ridurre l'ammontare di evasione, lo Stato potrebbe adottare diverse soluzioni, prima tra tutte spingere ad utilizzare metodi di pagamento elettronici. Mediante l'implementazione di un sistema che permetta una maggiore tracciabilità dei pagamenti è possibile effettuare delle stime puntuali e più approfondite di quanto speso dagli italiani, quindi del calcolo del pagamento delle imposte a cui essi sono soggetti. Una via per ottenere questo risultato è la limitazione all'uso del contante. Un altro modo, già adottato

¹¹⁰ Vedi MURPHY, "The European Tax Gap – A report for the Socialists and Democrats Group in the European Parliament", 2019.

in Stati quali il Taiwan e la Cina e in fase di definizione in Italia, è l'istituzione della "lotteria fiscale": ad ogni scontrino viene abbinato un numero generato casualmente, il quale permette al possessore di accedere ad un'estrazione di premi monetari da parte dell'Agenzia delle Entrate (Agenzia delle Entrate, 2019). Quest'idea ha lo scopo di invogliare i consumatori a fare richiesta di emissione dello scontrino elettronico da parte dell'esercente presso cui è stata effettuata la spesa, incentivandoli con la possibilità di ottenere ingenti premi in denaro. Per favorire ulteriormente il maggiore controllo delle transazioni, è stata prevista la possibilità di ottenere più numeri per partecipare all'estrazione nel caso in cui venissero utilizzati metodi di pagamento alternativi al denaro contante in sede di acquisto. Così facendo si perseguirebbero due grandi obiettivi: l'incentivazione dei consumatori ad utilizzare le carte di credito e il bancomat e la richiesta da parte degli stessi di emissione di scontrini e ricevute fiscali. Ovviamente, per incentivare ad assecondare questa richiesta da parte dei clienti, è prevista per i commercianti un'estrazione separata e a loro dedicata. Per coloro che dovessero rifiutarsi di emettere lo scontrino elettronico e/o comunicare dati errati riguardanti i codici fiscali degli acquirenti o degli importi spesi, sono previste sanzioni pecuniarie importanti¹¹¹.

Questi dati sono indispensabili per comprendere che questo problema è reale e, soprattutto, grave; l'ammontare di risorse sottratte allo Stato è consistente, ma a rimetterci non è solamente quest'ultimo, ma l'intera collettività.

“L'evasione fiscale è l'esaltazione della chiusura in sé stessi, dell'individualismo esasperato. È un problema serio in molti Paesi. Lo è nel nostro. Vi sono Paesi in cui è molto più grave, vi sono Paesi in cui invece il senso civico di ciascuno lo ha quasi azzerato.” Con queste parole il Presidente della Repubblica Sergio Mattarella descrive il fenomeno dell'evasione fiscale a degli studenti in visita al Quirinale, permettendo loro di riflettere sulla gravità di questo fenomeno culturale¹¹². Gli evasori sfruttano le tasse pagate dagli altri contribuenti avvalendosi dei servizi che queste hanno permesso di finanziare.

Definendo questo un problema “culturale”, oltre che economico, si pone l'accento su come mai sia così difficile adottare abitudini differenti per quanto riguarda le metodologie di pagamento adottate dalla comunità.

¹¹¹ Vedi D'ANDREA, “Lotteria degli scontrini 2020: cos'è e come funziona? Premi e novità”, 2019.

¹¹² Vedi LA REPUBBLICA, “Mattarella: «L'evasione fiscale è grave e indecente»”, 2019.

3.4.3 Situazione politica

Nel corso degli ultimi anni, a seconda del governo che veniva eletto, si sono potuti osservare numerosi cambiamenti circa la politica adottata in tema di spesa in contanti, riportati in Tabella 6. Le motivazioni dietro queste svolte in materia risiedono soprattutto nel differente peso dato alla gravità dei risultati che una maggiore libertà di utilizzo di liquidità potrebbe avere.

RIFERIMENTO NORMATIVO	PERIODO DI VALIDITÀ DAL	Limite Pagamento Contanti
Art. 1 D.l. 143/1991	09/05/1991	L. 20.000.000
Limite Utilizzo Contanti convertito in Euro	01/01/2002	€10.329,14
Articolo 49, D.lgs. 231/2007	26/12/2002	€12.500,00
Articolo 49, D.lgs. 231/2007	30/04/2008	€5.000,00
Articolo 32, D.l. 112/2008	25/06/2008	€12.500,00
Articolo 20, D.l. 78/2010	31/05/2010	€5.000,00
Articolo 2, D.l. 138/2011	13/08/2011	€2.500,00
Articolo 12, D.l. 201/2011	06/12/2011	€1.000,00
Legge di stabilità 2016 – Limite contanti 2016 in vigore ad oggi	01/01/2016	€3.000,00
Legge di Bilancio 2020 – L.160/2019	01/07/2020	€2.000,00
Legge di Bilancio 2020 – L.160/2019	01/01/2022	€1.000,00

Tabella 6: tabella riassuntiva delle diverse misure in tema di limiti all'utilizzo dei contanti.

Fonte: <https://www.codiceazienda.it/limite-contanti-tabella-riepilogativa/>

Lo scopo principale di questa limitazione è quello di disincentivare il verificarsi di comportamenti dannosi per lo Stato e la comunità in generale¹¹³. I risultati effettivi che si otterrebbero applicando queste restrizioni sono poco chiari; al riguardo, il *Centre for*

¹¹³ Si vogliono scongiurare comportamenti illeciti quali l'evasione fiscale, il riciclaggio di denaro sporco e il finanziamento del terrorismo, azioni facilitate dall'utilizzo di strumenti non tracciabili quali il denaro liquido.

European Policy Studies ha condotto delle ricerche¹¹⁴ per la Commissione Europea al fine di comprendere se queste politiche restrittive abbiano o meno dei risultati.

Il risultato di questo studio ha evidenziato che le restrizioni in tema di pagamenti mediante l'utilizzo di contanti, sebbene molto indicate e utili in tema di riciclaggio di denaro, non presentano utilità chiara in tema di finanziamento al terrorismo o evasione fiscale.

Il nostro interesse è maggiormente focalizzato sull'evasione e la frode fiscale: l'imposizione di limiti relativi all'utilizzo di contanti non andrebbe a colpire i piccoli negozianti e i bar, abituati a ricevere pagamenti sicuramente inferiori alle migliaia di euro. Questi limiti così elevati andrebbero a colpire i soggetti abituati a compiere transazioni di importi notevoli, quali aziende o persone con un certo reddito; nel caso delle imprese, però, le operazioni attuate col fine di frodare lo Stato sono di natura giuridica, molto più complessa, quindi l'istituzione di limiti di questo genere risulta quasi totalmente inutile¹¹⁵.

Interessante, in questo senso, è la nuova politica adottata dal governo Conte-bis: nella speranza che la motivazione risieda soprattutto in queste evidenze, si è deciso di adottare misure diverse dalla semplice imposizione di limiti all'utilizzo della liquidità.

Compreso che l'evasione fiscale, intesa nel senso più grave, avviene per mezzo di imbrogli giuridici difficili da notare e risolvere, l'idea è stata quella di imporre qualcosa che vada a colpire quei soggetti che adottano comportamenti che vanno a definire la seconda maggiore porzione di perdita in capo allo Stato: i piccoli negozianti.

La decisione del governo è stata quella di incentivare l'utilizzo di metodi di pagamento alternativi al denaro anziché limitare l'uso dello stesso ad un determinato importo, così da ridurre il lavoro sommerso e in nero.

In seguito all'introduzione di misure quali la fattura e lo scontrino elettronici, il Ministro dell'Economia Gualtieri sta vagliando diverse possibilità per rendere più appetibili i pagamenti mediante strumenti diversi dal contante. Questo scopo vuole essere raggiunto seguendo più strade, prima tra tutte quella dell'incentivazione dell'utilizzo del POS da parte dei negozianti: questo obiettivo vuole essere raggiunto sia riducendo le commissioni

¹¹⁴ Vedi ECORYS & CEPS, “*Study on an EU initiative for a restriction on payments in cash*”, 2017.

¹¹⁵ Un esempio è l'Austria: nonostante il limite all'utilizzo di contante sia molto alto, il livello di frode finanziaria è basso.

riferite ai pagamenti mediante carte elettroniche, sia perseguendo una politica sanzionatoria nel caso in cui il proprietario dell'esercizio negasse la possibilità di pagare con metodi alternativi al contante¹¹⁶. Per quanto riguarda la riduzione delle commissioni legate al pagamento mediante l'utilizzo del POS, si è pensato di creare delle convenzioni con gli istituti bancari e i circuiti di pagamento al fine di determinare una soglia al di sotto della quale il negoziante non è soggetto al pagamento di costi extra¹¹⁷. Più interessante è invece l'iniziativa sanzionatoria: nonostante l'obbligo per i negozianti di dotarsi di dispositivi POS sia già entrato in vigore nel 2014, nel 2016 è emerso che non tutti i commercianti si sono dichiarati ben disposti ad accettare in ogni caso la carta di credito o il bancomat come metodo di pagamento. In seguito a questa evidenza, si è reso necessario pensare a delle misure più drastiche, indirizzate al pagamento di due multe in caso di rifiuto: la prima considera il pagamento di una quota fissa pari a 30€, una seconda pari al 4 per cento dell'ammontare da pagare. A dicembre 2019, in sede di discussione sulla Legge di Bilancio, è stato eliminato l'emendamento che prevedeva il pagamento di queste sanzioni.

Una seconda via pensata riguarda il pagamento di bonus o l'attuazione di sconti fiscali per i soggetti che dichiarano costi sostenuti mediante il pagamento con metodi elettronici o tracciabili. Come già avviene in materia di ristrutturazione edilizia mediante pagamenti via bonifico, i contribuenti potrebbero ottenere il rimborso di certe spese o vederne altre dedotte se mirano ad utilizzare metodi di pagamento alternativi al contante. Spingendo i consumatori a richiedere la fattura o lo scontrino elettronici, si vuole aumentare la trasparenza nel sistema, favorendo di conseguenza l'aumento di gettito fiscale nelle casse dello Stato.

Più controversa è una delle soluzioni rivolte ai prelievi da sportelli ATM. Come è già stato sottolineato, la maggiore presenza di sportelli ATM nelle vicinanze dei consumatori e la possibilità di ritirare contante a costo zero dagli sportelli della propria banca comportano un aumento dei prelievi di contante, quindi un maggiore utilizzo dello stesso a discapito del pagamento mediante mezzi alternativi¹¹⁸.

¹¹⁶ Vedi MOBILI & PARENTE, *“Stop al contante: due strade per incentivare l'utilizzo del Pos”*, 2019.

¹¹⁷ Una prima idea in tal senso oscilla attorno al valore di 25€, tuttavia non ancora ufficiale.

¹¹⁸ Vedi IL SOLE 24 ORE, *“Evasione, proposta Csc: «Sconti sui pagamenti digitali, tassa sui prelievi Atm»*”, 2019.

Una delle soluzioni proposte da Confindustria per fare fronte a questo problema comporta il pagamento di una commissione pari al 2 per cento sui prelievi effettuati. Chiaramente l'idea non è quella di tassare indistintamente tutti i soldi che vengono ritirati: si è calcolato che una spesa mensile in contanti è ragionevolmente attorno a €1.500, di conseguenza, ai prelievi di contanti di ammontare superiore verrebbero applicate le commissioni citate in precedenza. Questa mossa ha lo scopo d'incentivare l'utilizzo della moneta elettronica a discapito dell'utilizzo del contante, aumentando di conseguenza il gettito fiscale per lo Stato e andando a ridurre al minimo la possibilità di aumentare l'IVA. Per incentivare ulteriormente l'utilizzo di questi mezzi di pagamento alternativi e controbilanciare la proposta di un'eventuale spesa aggiuntiva, è stata proposta anche la detrazione in sede di dichiarazione dei redditi di un ammontare pari al 2 per cento dei pagamenti effettuati mediante carte di credito, di debito o bonifici¹¹⁹.

Una commissione così concepita è rischiosa: secondo quanto riportato da Confcommercio, i consumi degli italiani sono pressoché stagnanti, quindi introdurre la possibilità di tassare, per un certo ammontare e oltre una certa soglia, i prelievi, rischia di causare un rallentamento ancora più forte della spesa nel Paese.

Quest'idea è stata osteggiata da diversi politici: la critica principale asserisce che una proposta di questo genere è una limitazione della libertà individuale dei consumatori, in quanto mira ai risparmi dei cittadini “derubandoli” dei loro risparmi, i quali verrebbero sottratti loro ingiustamente al solo scopo di spingere all'utilizzo di metodi di pagamento tracciabili e, in sintesi, controllabili dalle autorità.

Un'altra critica è rivolta al sistema bancario in generale: la commissione così definita viene percepita come un modo per foraggiare ulteriormente le casse delle banche. Alcuni politici estremi, fervidi oppositori del sistema finanziario e bancario, commentano che la tassa sui prelievi sarebbe l'ennesimo modo con cui il governo¹²⁰ sembra intenzionato a piegarsi alla volontà del sistema bancario, al quale verrebbero “regalati” altri soldi dei consumatori.

¹¹⁹ Il consumatore, successivamente alla dichiarazione di quanto speso in questo modo, maturerà un credito d'imposta pari al 2 per cento. Nel momento in cui effettua l'acquisto pagherà il prezzo pieno, ma la banca emittente la carta utilizzata calcolerà l'ammontare di reddito da accantonare e da riferire successivamente al fisco per la deduzione.

¹²⁰ Risulta fondamentale ribadire che a proporre la commissione non è stato il governo ma Confindustria in seguito ad uno studio effettuato.

Queste critiche mancano comunque del punto fondamentale: ad essere colpiti da questa nuova commissione sarebbero solo il 25 per cento dei proprietari di conti correnti presso le banche, non tutti come affermano le critiche mosse, in quanto lo studio ha evinto che solo questa percentuale di consumatori preleva al mese in media più di €1.500, il restante no. Affiancare una misura di questo genere ad una riduzione drastica delle commissioni pagate dai negozianti spingerebbe in senso positivo all'utilizzo di metodi di pagamento elettronici, senza limitare la possibilità di scelta dei consumatori circa la modalità di pagamento preferita.

Per comprendere perché si renda necessaria l'adozione di questi strumenti, risulta fondamentale studiare i dati riferiti alle preferenze degli italiani in tema di pagamento.

3.4.4 Dati

La BCE, a gennaio 2019, ha condotto uno studio riguardante l'utilizzo di contante da parte dei consumatori. Banca d'Italia, basandosi sulle evidenze estratte da questo studio, è riuscita a comprendere le abitudini degli italiani per quanto riguarda le abitudini sui metodi di pagamento. I dati si riferiscono al 2016.

In media, ogni italiano ha effettuato 14 transazioni a settimana, di cui 12 in contanti e 2 mediante l'utilizzo di carte elettroniche. Le transazioni mediante gli strumenti alternativi al contante e alle carte di credito o di debito sono talmente poche da poter essere considerate marginali.

Distribuzione delle transazioni tra i diversi strumenti di pagamento
(valori percentuali)

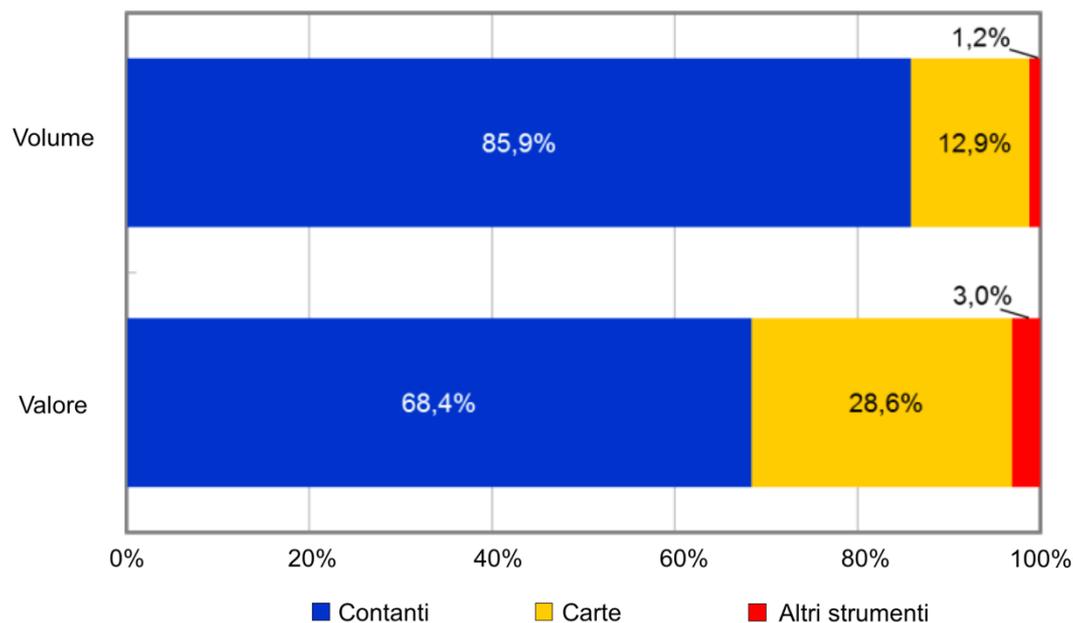


Figura 14: strumenti di pagamento utilizzati per effettuare transazioni.

Nota: La categoria "Altri strumenti" comprende bonifici, pagamenti via internet quali PayPal o mobile app, addebito diretto e assegni.

Fonte: https://www.bancaditalia.it/pubblicazioni/qef/2019-0481/QEF_481_19.pdf

Come nel caso svedese, in Figura 14 è possibile osservare che anche in Italia le transazioni riguardanti importi più ingenti sono state estinte mediante l'utilizzo di metodi di pagamento elettronici piuttosto che in contanti. I dati non sono tuttavia simili: osservando il volume delle transazioni, si può affermare che la cultura del contante sia ancora radicata nella mentalità degli italiani.

In Figura 15 si può notare che all'aumentare degli importi aumenta anche il numero di transazioni effettuate con metodi di pagamento differenti dal contante. Tuttavia, la predominanza dell'utilizzo del contante, rispetto alle carte di credito o di debito, per importi superiori a 100€, fa intuire come gli italiani siano ancora molto legati ad esso, ritenendolo ancora il metodo di pagamento più sicuro¹²¹.

¹²¹ È necessario chiarire che la differenza nei risultati è dovuta anche dalle diverse considerazioni rispetto al caso della Svezia. Per quanto riguarda i risultati riferiti all'Italia, ci si è limitati a studiare le abitudini di pagamento riferite alle spese quotidiane presso i punti vendita, non tutte le movimentazioni che vengono effettuate. Ci sono infatti spese che, a causa della loro natura,

Numero delle transazioni tra i diversi strumenti di pagamento per valore

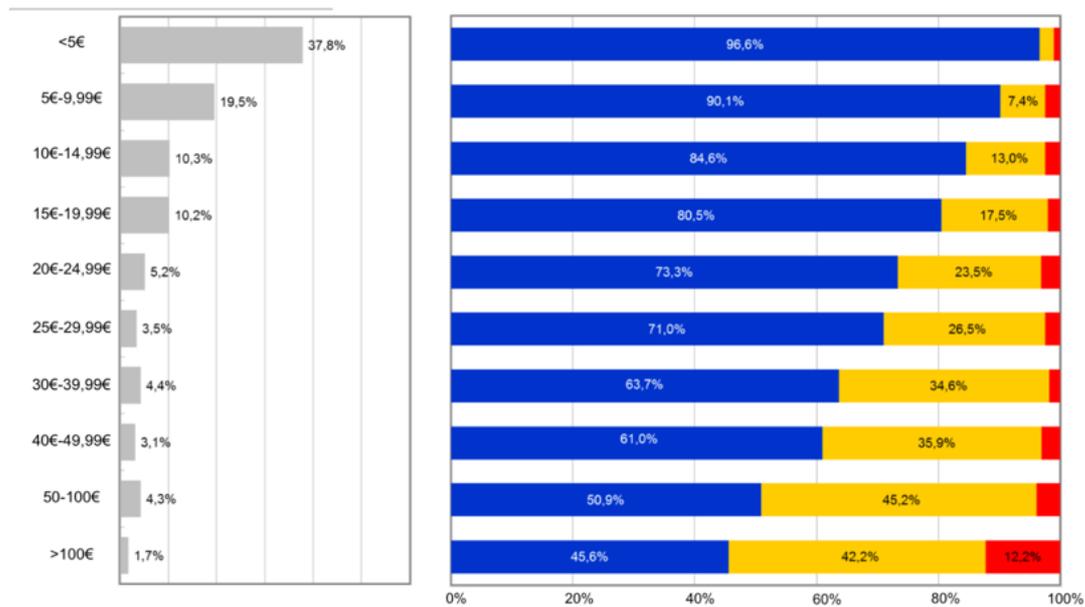


Figura 15: metodi di pagamento utilizzati per diversi volumi delle transazioni.

Fonte: https://www.bancaditalia.it/pubblicazioni/qef/2019-0481/QEF_481_19.pdf

È possibile considerare anche il numero di transazioni giornaliere effettuate pro-capite, per ogni regione, quindi osservare quante siano state effettuate mediante contanti, carte e altri strumenti di pagamento.

Numero medio di transazioni pro-capite per strumento di pagamento per regione (numero di transazioni giornaliere)

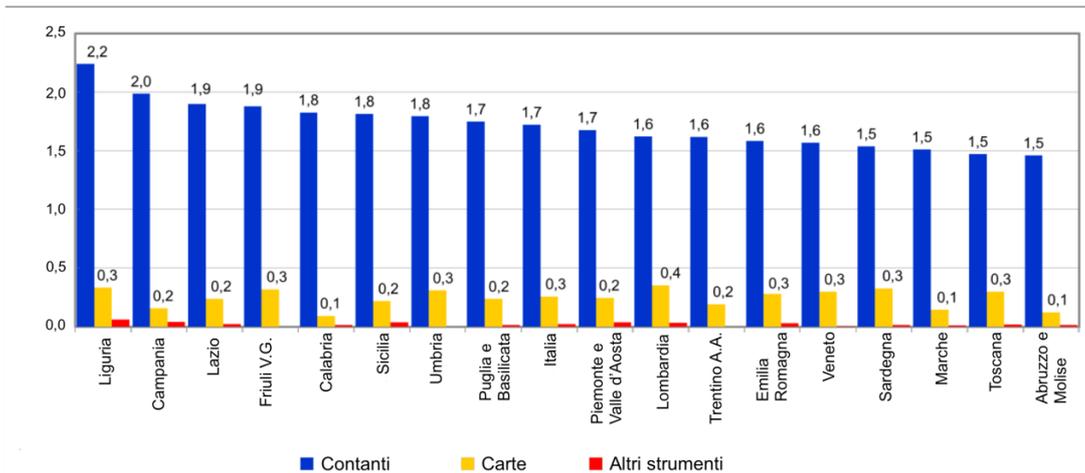


Figura 16: metodi di pagamento utilizzati nelle transazioni pro-capite per regione.

Fonte: https://www.bancaditalia.it/pubblicazioni/qef/2019-0481/QEF_481_19.pdf

vengono saldate una volta al mese o poche volte all'anno; queste spese sono le più ingenti e nel caso della Svezia venivano considerate.

Analizzando la Figura 16, la Lombardia spicca per il numero di transazioni effettuate mediante pagamento di carte di credito e di debito sul totale delle transazioni effettuate. I dati più bassi, invece, arrivano da alcune regioni del sud, tra cui Calabria e Campania.

Come sottolineato precedentemente, una delle barriere principali allo sviluppo di una società priva di contanti è costituita dall'età della popolazione. Prendendo come riferimento lo stesso studio condotto dalla BCE, i dati ottenuti sembrano confermare la tendenza dei giovani ad utilizzare metodi di pagamento differenti dal contante, opposta a quella della fascia più anziana della popolazione.

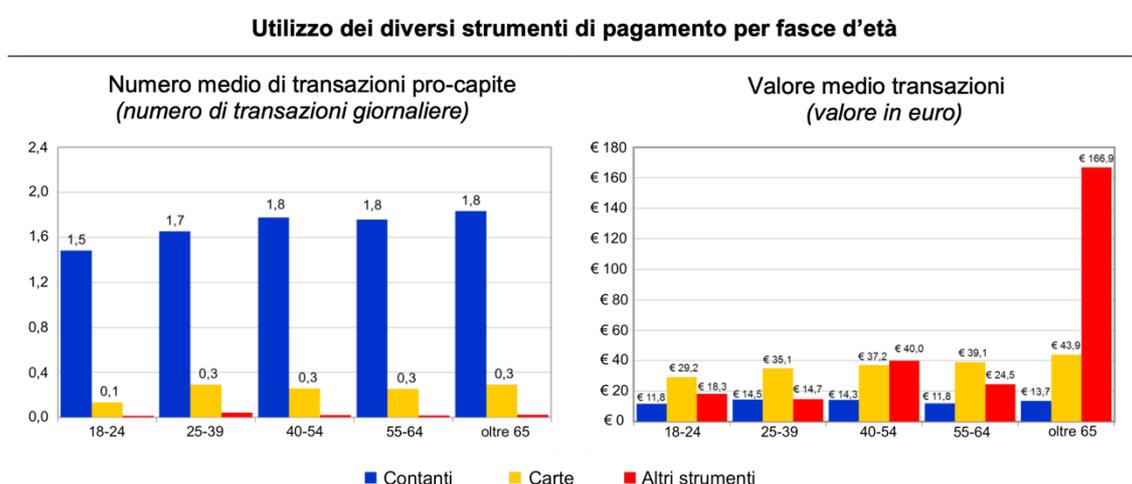


Figura 17: numero di transazioni per tipo di pagamento in base alla fascia d'età.
Fonte: https://www.bancaditalia.it/pubblicazioni/qef/2019-0481/QEF_481_19.pdf

Partendo dalla fascia d'età più bassa, ovvero per i consumatori tra i 18 e i 24 anni, si può osservare in Figura 17 che il valore totale di spesa non è molto elevato. Le operazioni svolte risultano essere quelle con ammontare totale più basso, comprensibile dato che in questa categoria di persone sono inclusi soprattutto studenti e disoccupati.

Progredendo con l'analisi si può notare che, all'aumentare dell'età considerata, aumenta il numero di transazioni in contanti, mentre quelle effettuate utilizzando carte elettroniche resta costante. Scendendo più nel dettaglio, si può notare che per la fascia d'età compresa tra i 25 e i 39 anni c'è la maggiore incidenza di pagamenti con carta rispetto al totale, circa il 14,7 per cento¹²². La propensione a spendere di più può essere spiegata dalla

¹²² Per la fascia più giovane si ha il 6 per cento, mentre per le altre circa il 12,5 per cento.

maggior disponibilità economica rispetto a chi compreso nella prima fascia d'età, mentre il maggiore utilizzo di alternative al contante può essere compreso grazie al maggiore accesso ai conti correnti da parte di questi individui.

La ricerca riporta che “le due fasce d'età più giovani sono quelle che, nell'ambito delle transazioni con carte, hanno utilizzato maggiormente la tecnologia *contactless*: circa il 5 per cento (2,7 per cento nella fascia 40-54 anni, meno dell'1 per cento nella fascia 55-64). Solamente il 30 per cento dei giovani ha dichiarato di non avere accesso a questa tecnologia” (Rocco, 2019). Anche questo risultato conferma la maggiore propensione dei più giovani ad utilizzare le nuove tecnologie.

Le fasce successive hanno dimostrato comportamenti simili per quanto riguarda il numero medio di transazioni giornaliere, ma la differenza interessante riguarda soprattutto l'ammontare delle transazioni eseguite. Spiccano i 164€ di spesa media giornaliera, in capo alla fascia più anziana considerata, utilizzando strumenti diversi dal contante e dalle carte di credito. Questo dato è spiegato dal legame tra queste persone e strumenti quali gli assegni: sono moltissimi i soggetti che continuano ad affidarsi a metodi di pagamento di questo genere in quanto ritenuti più affidabili degli altri. Un altro dato emerso è che le persone di questa fascia hanno dichiarato, nel 70 per cento dei casi, di non possedere una carta dotata di tecnologia *contactless* in quanto ritenuta poco sicura (Rocco, 2019).

Capitolo IV – QUALE CBDC EMETTERE?

In base all'analisi effettuata nei capitoli precedenti, è possibile studiare le implicazioni sul benessere dei soggetti coinvolti nell'economia¹²³. Il risultato non sarà unico poiché le tipologie di moneta elettronica che potrebbero essere emesse sono diverse, quindi gli effetti sul benessere di ognuno di essi saranno eterogenei.

4.1.1 CBDC come moneta di deposito

Come analizzato nel paragrafo 2.3.4¹²⁴, questa valuta digitale potrebbe essere utilizzata dalle banche centrali per consentire l'accesso ai depositi da parte dei cittadini, ovvero per fornire loro un'alternativa alla custodia presso le sole banche commerciali. Questo scenario provocherebbe l'insorgere di una nuova competizione tra i soggetti del mondo finanziario: gli istituti bancari rimarrebbero gli unici autorizzati all'erogazione di credito, ma la questione cambia se si considerano gli altri prodotti offerti. Per rimanere competitive e proseguire il lavoro di intermediazione, le banche dovranno adattarsi proponendo prodotti sempre più vantaggiosi alla clientela. In un contesto di questo genere i loro *competitors* diverrebbero gli altri intermediari finanziari, maggiormente impegnati nell'offerta di questi servizi e, probabilmente, con una clientela già consolidata.

Questa concorrenza comporterebbe un miglioramento generale dei prodotti offerti ai consumatori, sia in termini di caratteristiche che in termini di riduzione dei costi, garantendo loro un aumento del benessere generale.

Anche le banche centrali trarrebbero giovamento da uno scenario di questo genere: costi per l'implementazione del servizio a parte, potrebbero ottenere un maggiore controllo sulle transazioni svolte dalla clientela. Questo aumento del grado di sorveglianza si tradurrebbe poi in una maggiore capacità di attuare politiche monetarie efficaci, quindi in un migliore governo delle crisi sistemiche, riducendo cioè gli effetti negativi in capo ai consumatori e aumentando il benessere generale dell'economia.

¹²³ In base al lavoro svolto, i portatori di interessi che saranno considerati sono soprattutto tre: i consumatori, le banche centrali e le banche commerciali. Nel caso della moneta sostitutiva del contante si considereranno anche i negozianti.

¹²⁴ Vedi “2.3.4 Caso 4: CBDC come valuta per i depositi pubblici presso le BC”.

4.1.2 CBDC come forma di investimento

La moneta considerata in questa casistica può essere identificata secondo due forme differenti. La prima identità delineata è quella di una moneta elettronica *token-based*, ovvero una valuta che richiede controlli sulla stessa e non sui dati riferiti al suo possessore. Essendo emessa da una banca centrale e potendo essere annoverata tra le *stablecoins*¹²⁵, questa *currency* non sarebbe colpita dalla volatilità a cui sono soggette le criptovalute emesse da privati. Il problema che persisterebbe sarebbe quello dell'anonimato della moneta, motivazione prima per cui anche queste valute potrebbero prestarsi per usi illeciti. Questa possibilità è tuttavia da escludersi: delle *digital currency* di questo genere andrebbero ad affiancare quelle già esistenti emesse da privati, le quali rimarrebbero le favorite per lo svolgimento di attività di carattere e natura illegale. Tuttavia, la maggiore sicurezza offerta dalle CBDC permetterebbe alle stesse di competere con le criptovalute attualmente utilizzate, avendo anzi la caratteristica di essere più sicure rispetto a queste ultime. Una moneta di questo genere costituirebbe una forma innovativa di investimento in *cryptocurrencies*, più sicura nel valore e garantita da un'autorità statale.

La seconda forma che questa valuta elettronica potrebbe avere è di tipo *account-based*: in questo caso le verifiche sulla validità delle transazioni e sulla proprietà della moneta sarebbero effettuate basandosi sull'identificazione del soggetto che la possiede, quindi sui dati anagrafici ad esso riferiti. Il risultato principale sarebbe quindi la perdita di anonimato, esito di fondamentale importanza per gli istituti centrali.

Grazie a questa nuova soluzione, le autorità sarebbero in grado di offrire agli investitori un grado di protezione maggiore, permettendo loro di effettuare transazioni senza la preoccupazione di essere soggetti a frodi o a furti. A questo discorso si collega la possibilità di ridurre le perdite in caso di smarrimento delle chiavi di accesso: grazie alla conoscenza dei dati del proprietario del conto, le autorità sarebbero in grado di verificare la proprietà e, quindi, fornire delle nuove chiavi di accesso al soggetto intestatario. La maggiore protezione offerta permetterebbe quindi di considerare lo *step* successivo, ovvero quello di immaginare la *central bank currency* come metodo di pagamento, sostitutivo o meno del contante fisico.

¹²⁵ Risulta utile ricordare che si definiscono “*stablecoins*” quelle monete elettroniche il cui valore è coperto da un paniere di *assets* o di valute. Finalità prima è quella di ridurre la volatilità.

4.1.3 CBDC come metodo di pagamento

L'analisi della possibilità di utilizzare questa moneta elettronica come metodo di pagamento alternativo a quelli comuni prende in considerazione due situazioni differenti: l'affiancamento al contante o la sua completa sostituzione.

Oltre ai risultati legati all'accoglienza o meno di questo sistema, risulta fondamentale la previsione della remunerazione dei clienti sotto forma di pagamento di interessi. Come accennato in precedenza, la possibilità di ottenere un certo guadagno mediante la detenzione di moneta elettronica permetterebbe alle autorità di perseguire in modo ottimale le politiche monetarie necessarie; il risultato varia a seconda dell'esistenza o meno di contante in forma liquida.

Prevedendo una società in cui le monete elettroniche affiancano il denaro cartaceo, il tasso d'interesse r_{CBDC} dovrà essere sicuramente positivo. La motivazione è dettata dalla minore appetibilità che ne risulterebbe della moneta dematerializzata rispetto quella fisica: se il tasso d'interesse dovesse essere negativo, tutti i depositi verrebbero ritirati in favore di una maggiore detenzione di contante. Come sottolineato in precedenza, un tasso inferiore allo zero sarebbe una delle vie mediante cui le autorità sarebbero in grado di perseguire le politiche monetarie necessarie per fare fronte ad un'eventuale crisi sistemica, ma in uno scenario di questo genere il risultato ottenuto sarebbe quantomeno controproducente, in quanto il consumo verrebbe rallentato piuttosto che spinto, e sarebbe favorita la detenzione di moneta elettronica a causa della possibilità di guadagnare interessi.

Più interessante risulta l'analisi dello scenario della società *cashless*, ovvero in cui la moneta elettronica sostituirebbe completamente il contante in circolazione. In una situazione di questo genere la banca centrale avrebbe pieno potere decisionale per quanto riguarda il tasso d'interesse pagato dalla moneta: eliminato il problema di detenzione o meno di contante fisico, il tasso d'interesse potrebbe essere negativo, ovvero potrebbe comportare un costo in capo al cliente. Questo aspetto andrebbe a favorire la spesa da parte degli utenti in quanto si andrebbe a rendere onerosa la detenzione di moneta sotto forma di depositi, creando cioè una spinta al consumo.

Nonostante questo risultato dovesse rivelarsi il migliore dal punto di vista della banca centrale, le implicazioni per gli altri soggetti sarebbero differenti e di portata differente.

Considerando i negozianti, essi sarebbero sottoposti ad una serie di costi aggiuntivi dettati dalle commissioni che dovrebbero pagare per l'installazione e l'utilizzo del POS. In questo caso le istituzioni dovrebbero pensare ad una serie di aiuti volti alla riduzione o, meglio ancora, eliminazione di queste spese extra, in modo tale da favorire il risultato perseguito.

Per i consumatori la questione è più articolata. Il primo aspetto da considerare riguarda la perdita di anonimato, la quale si tradurrebbe in un maggiore controllo da parte delle autorità e, contestualmente, nell'offerta di un grado di protezione maggiore. Questa prospettiva sarebbe ostacolata da diversi fattori, primi tra tutti quelli di tipo culturale¹²⁶: il primo scoglio sarebbe formato dagli evasori fiscali, dai criminali e dalle persone incapaci di comprendere e di servirsi della tecnologia in modo adeguato. Sarebbe quasi certo che questi soggetti, mossi ovviamente da motivazioni differenti, osteggerebbero l'idea di una società di questo tipo, rendendo di fatto infattibile la proposta. Considerando la possibilità di essere soggetti ad un tasso d'interesse negativo, la situazione si complica, poiché risulta lesivo del benessere sociale l'imposizione di un metodo di pagamento sicuramente oneroso. Se attualmente i costi sono in capo ai soli negozianti per la dotazione e l'utilizzo del terminale POS, in questo scenario anche i consumatori sarebbero obbligati a pagare un certo ammontare di denaro sotto forma di interessi, rafforzando le posizioni contrarie al sistema.

Il secondo genere di fattori da considerare è di tipo psicologico: ogni individuo libero, nel momento in cui viene sottoposto ad un controllo troppo stringente, tenderà in tutti i modi di svincolarsi. Così anche in una situazione di questo genere. I consumatori, percependo un elevato controllo sulle operazioni svolte, potrebbero provare una sensazione di oppressione che li spingerà a desiderare maggiore libertà. A questo aspetto deve aggiungersi anche la sfiducia nei confronti del sistema bancario e finanziario, motivazione principale per cui i piccoli risparmiatori tendono a non effettuare investimenti in titoli preferendo la detenzione di denaro in forma liquida. I recenti avvenimenti e le conseguenti perdite subite dall'economia globale, quindi dai consumatori stessi, hanno instillato in essi il timore che la totale digitalizzazione del denaro non si rivelerà una scelta sicura. In capo alle banche centrali graverebbe anche il compito di rendere più appetibile il sistema delineato, non tanto secondo un piano di incentivazioni, ma aumentando la fiducia dei consumatori.

¹²⁶ Vedi paragrafi 3.2.1 e 3.2.2.

Altro aspetto da considerare riguarda l'età degli utilizzatori: come le persone troppo anziane potrebbero trovarsi incapaci nella comprensione di queste nuove tecnologie e metodi di pagamento, allo stesso modo la fascia giovanissima della popolazione non sarebbe in grado di comprendere per natura l'utilizzo di questi dispositivi e il loro funzionamento. Il risultato si tradurrebbe quindi in uno slittamento dell'età in cui avverrebbe l'inclusione finanziaria dei soggetti presenti nell'economia e la richiesta di una maggiore capacità di insegnamento di queste materie ai ragazzi più giovani.

Altro problema, importante ma risolvibile più facilmente, riguarda le infrastrutture richieste, sia dalla banca centrale, che dovrà essere in grado di gestire l'ammontare di dati riferito a tutti gli utenti e alle transazioni eseguite, sia dai consumatori che dovranno eseguire operazioni solo mediante la Rete. Come per Bitcoin rimarrebbe il problema del dispendio energetico, ma questo comporterebbe un maggiore sviluppo delle tecnologie *green*, le quali potrebbero poi essere adottate anche in altri ambiti e settori.

4.1.4 Confronto con Bitcoin

Definite queste alternative, è possibile concludere che il sistema di Nakamoto e il bitcoin saranno sempre avvantaggiati rispetto alle monete elettroniche ipotizzate. Il meccanismo di verifica delle transazioni adottato da Bitcoin prevede la responsabilizzazione degli utenti: sono questi a dover controllare che gli scambi effettuati siano validi, motivandoli quindi a perseguire la massima legalità e creando quindi un deterrente per eventuali comportamenti lesivi dei reciproci interessi. La mancanza di un organismo adibito al controllo non è un problema per gli utilizzatori, anzi, diventa un valore aggiuntivo e un tratto caratteristico. Per le autorità, come è già stato trattato in precedenza, questa mancanza si traduce nella possibilità per i criminali di svolgere indisturbati azioni illegali, libertà improponibile nel sistema che andrebbero a costruire.

Si crea un paradosso: il maggiore controllo, quindi la maggiore possibilità di essere protetti, risulta un valore che va a screditare la moneta digitale.

Questo aspetto permette di affermare che le CBDC risulterebbero totalmente differenti dalle monete elettroniche emesse da privati ed attualmente in circolazione, rendendo impossibile il confronto tra esse. Questo passaggio di competenze dagli utenti alle autorità non permette quindi di considerare queste due valute dei *competitors*.

Trattando il caso della società priva di contanti fisici, si rende necessaria un'ulteriore considerazione: nonostante verrebbe messa in circolazione questa nuova moneta elettronica, quelle private resterebbero disponibili per l'investimento in quanto impossibili da eliminare. L'utilizzo di questa nuova criptovaluta, quindi, non precluderebbe la possibilità di compiere attività illegali ed illecite mediante i bitcoin e le altre valute.

Il discorso è differente se si considera l'evasione fiscale: l'imposizione di metodi di pagamento elettronici e controllati annullerebbe la possibilità per i negozianti di omettere guadagni e limiterebbe il lavoro in nero. Tuttavia, come è stato affermato in precedenza, la componente principale di evasione deriva da brogli di tipo giuridico o da metodi scollegati allo strumento di pagamento utilizzato.

Quali sono le possibili alternative attuabili per limitare l'utilizzo di monete elettroniche private? Non è sicuramente possibile eliminarle e rimuoverle dalla circolazione in quanto legali nel funzionamento; la sola possibilità che si prestino a commettere attività illecite non è sufficiente per il loro bando. La loro eliminazione senza una giusta causa risulterebbe altresì illegittima in quanto lesiva della libertà di più soggetti.

Anche la soluzione di regolamentare queste monete risulterebbe impraticabile: essendo nate e scambiate nella Rete e non avendo una sede di riferimento, è impossibile definire uno Stato più tra tutti meritevole o più capace di normare queste monete crittografiche. Questo compito dovrebbe essere affidato a più nazioni e questo è dovuto dalla diffusione a livello globale che le monete stanno avendo. Permarrebbe tuttavia l'illegittimità nello svolgere questo incarico.

L'unica soluzione possibile risulta il tentativo di rendere le *cryptocurrencies* private meno appetibili di quanto siano attualmente. Negli scenari ipotizzati, questo risultato sembra essere distante dal realizzabile: la motivazione principale è il controllo esercitato dalle autorità centrali. I benefici che ne trarrebbero gli utenti sarebbero diversi, ma come già affermato questa caratteristica farebbe percepire le due tipologie di valute come differenti, quindi non considerabili una sostituta dell'altra.

Se l'obiettivo di eliminare o competere con le monete elettroniche private risulta poco perseguibile, le autorità hanno ancora la possibilità di spingere ad una società di tipo *cashless* con o senza l'emissione di una CBDC. Questo risultato potrebbe essere ottenuto incentivando l'utilizzo di metodi di pagamento elettronici più che imponendolo: il

cambiamento maggiore in termini di percezione sarebbe in capo ai negozianti, i quali gioverebbero di una diminuzione delle commissioni e vedendo ridotti i rischi legati ai furti di denaro. Questo risultato è valido solo per quella porzione di popolazione non dedita all'evasione fiscale o al compimento di azioni illecite. Tuttavia, la riduzione dei costi potrebbe spingere anche parte di questi soggetti a virare all'elettronico, permettendo quindi un aumento del gettito fiscale.

4.1.5 Quali CBDC conviene implementare?

In seguito al riepilogo delineato e alle implicazioni che ogni ruolo della moneta elettronica avrebbe per i diversi portatori d'interesse considerati nell'economia, è possibile definire quali ruoli sono auspicabili, quali no e perché.

Continuando con l'ordine di prima, ha senso emettere una CBDC con lo scopo di permettere l'accesso ai depositi presso le banche centrali da parte dei consumatori: questi gioverebbero della maggiore competizione tra istituti finanziari e banche commerciali, ma soprattutto sarebbero soggetti ad una maggiore sicurezza in caso di instabilità economica.

Una *digital currency* con finalità d'investimento richiede la distinzione tra la casistica *token-* e *account-based*: nel primo caso ha senso pensare all'emissione della moneta elettronica, in quanto simile a quelle private attualmente in circolazione, quindi in grado di competere con esse. Gli investimenti godrebbero di una maggiore sicurezza, sia per la presenza di un'autorità di vigilanza volta al controllo delle transazioni, sia per la garanzia prestata dal paniere di *asset* sottostante. Nel caso di una moneta *account-based*, invece, non tutti i clienti potrebbero essere propensi all'utilizzo con finalità d'investimento e questo è dovuto dal maggiore controllo che le banche centrali avrebbero il potere di esercitare. Vale la pena ripetere che questo comporterebbe l'insorgere di una differenza considerevole con le altre criptovalute.

L'ultima casistica, la più interessante, considera la CBDC come un'alternativa agli attuali metodi di pagamento. Anche in questo scenario bisogna effettuare una distinzione. Nel caso in cui il denaro fisico dovesse essere sostituito da questa nuova moneta dematerializzata, gli aspetti sfavorevoli supererebbero i benefici: oltre alla possibilità di perpetrare le azioni illegali servendosi delle monete elettroniche private, ciò che conseguirebbe da un'imposizione di questo tipo è una diminuzione del benessere sociale. Insorgerebbero anche delle questioni circa le infrastrutture, che sebbene risolvibili richiedono un lavoro ingente per la progettazione. Nel caso in cui questa valuta andasse

ad affiancare il denaro contante e gli altri strumenti di pagamento, si otterrebbero dei vantaggi aggiuntivi: eliminata la diminuzione di benessere sociale, i clienti avrebbero la possibilità di accedere ai depositi protetti presso le banche centrali, godendo contestualmente della maggiore competizione. L'incentivazione all'utilizzo di questi metodi di pagamento, oltretutto, potrebbe comportare una riduzione dell'evasione; anche in questo caso, persisterebbe l'esistenza delle valute private, quindi resterebbe la possibilità di compiere azioni illegali quali il riciclaggio di denaro mediante l'utilizzo delle stesse.

4.2 Paragone Svezia – Italia

Grazie all'analisi dei dati riferiti alla Svezia e all'Italia, è possibile effettuare delle considerazioni sulla situazione di entrambi gli Stati.

Un primo elemento che spicca dal confronto è la grande differenza riguardante i metodi di pagamento utilizzati: la tendenza degli svedesi ad utilizzare metodi di pagamento elettronici è completamente opposta a quella italiana, ancora incentrata sull'utilizzo di contante. Questo primo dato potrebbe essere spiegato dalla paura che la completa digitalizzazione dei pagamenti porti ad un controllo puntuale in riferimento a tutte le transazioni effettuate. Questa prima conclusione è sostenuta dall'importanza che viene data all'anonimato del contante e dagli elevati livelli di evasione fiscale che si possono osservare nel Paese.

Altra grande differenza è delineata dalla sfiducia nei confronti del sistema bancario: un sondaggio di SWG del 2017¹²⁷ ha dimostrato che gli italiani fanno fatica a recuperare la fiducia persa nei confronti delle banche in seguito alla crisi che le ha colpite. Questo aspetto costituisce una delle motivazioni che stanno spingendo i cittadini a detenere molto denaro in forma liquida, quindi a prediligere la spesa in contanti piuttosto che mediante forme alternative di pagamento. Differente è la situazione in Svezia, dove sono predilette le forme di pagamento digitali; è utile aggiungere che a fianco dei pagamenti effettuati attraverso l'appoggio bancario stanno fiorendo anche alternative offerte da intermediari terzi, a riprova del fatto che la competizione in tal senso sta aumentando a favore degli utilizzatori, i quali vedono diminuiti i costi.

¹²⁷ Vedi SWG, “*Gli italiani e le banche*”, 2017.

Risulta utile il collegamento con la preoccupazione della Riksbank¹²⁸: in Svezia, il sempre maggiore utilizzo di metodi alternativi al contante ha fatto nascere il timore che i consumatori possano servirsi, in numero sempre crescente, delle monete elettroniche emesse da privati per effettuare pagamenti quotidiani. In Italia questo timore risulterebbe parzialmente infondato. I punti su cui articolare questa affermazione sono due: uno legato alla paura, l'altro legato alle azioni illecite.

Analizzando il primo punto è utile ricordare quanto affermato riguardo la tecnologia¹²⁹: a causa della mancanza di piena fiducia in questo contesto, è complicato pensare che gli italiani possano voler utilizzare un *asset* rischioso come il bitcoin per effettuare pagamenti o per detenere i loro risparmi. I timori riguardano problemi informatici, la mancanza di una regolamentazione puntuale volta alla protezione degli utilizzatori e l'elevata volatilità di queste valute, rese poco appetibili agli occhi dei risparmiatori comuni, interessati alla sicurezza più di ogni altra cosa. Questa è rappresentata dal contante e dalla disponibilità fisica dello stesso.

Il secondo punto va nella direzione opposta rispetto quanto appena detto e riguarda un'altra parte della popolazione, la quale pensa all'utilizzo delle criptovalute con fini distanti da quelli consumistici. Come sottolineato nel primo capitolo¹³⁰, è possibile servirsi delle *cryptocurrencies* per aggirare i controlli effettuati dalle autorità di vigilanza, quindi per effettuare transazioni di carattere illegale o con fini evasivi. In un contesto di questo genere è possibile pensare ad una parte della popolazione effettivamente interessata ad un maggiore utilizzo di valute elettroniche, ma non è un caso paragonabile a quello definito dalla Riksbank. La differenza fondamentale sta appunto nel fine: in Svezia la preoccupazione riguarda un utilizzo mirato alla sostituzione totale del denaro fisico, esigenza dettata dal bisogno dei consumatori di utilizzare un metodo di pagamento simile al denaro e in formato elettronico; questa sostituzione esporrebbe gli utenti a rischi di cui magari ignorano la piena comprensione, una mancanza di consapevolezza che potrebbe riversarsi sul sistema economico generale. In Italia, invece, le motivazioni sono distanti dalla sostituzione della moneta, in quanto lo scopo con cui si acquistano criptovalute ha spesso carattere di investimento.

¹²⁸ Vedi “3.3.3 e-Krona”.

¹²⁹ Vedi “3.4.1 Mentalità”.

¹³⁰ Vedi “1.6.2 Usi illeciti”.

Secondo queste considerazioni, quindi, è possibile affermare che i fattori determinanti la nascita e lo sviluppo di una CBDC in Italia sono dissimili da quelli considerati dalla banca centrale della Svezia. Una moneta elettronica emessa da un istituto centrale, in base alle peculiarità di cui può essere dotata, potrebbe permettere un maggiore controllo delle transazioni che vengono effettuate, quindi di evitare situazioni lesive per il benessere dell'economia¹³¹.

4.3 Controlli

Il fine di una maggiore protezione dei soggetti coinvolti viene sottoposto ad una questione più che lecita: fino a che punto le varie banche centrali dovrebbero avere la possibilità di spingersi nel momento in cui effettuano controlli? I consumatori sono preoccupati che il semplice controllo sulla validità delle transazioni possa sfociare in una lesione della *privacy* per l'accesso a dati sensibili, o che possa successivamente divenire un controllo con fini impositori. Questo problema si pone se la CBDC dovesse essere di tipo *account-based*, ovvero nel caso in cui fosse implementata una struttura basata su depositi presso la BC, la quale potrebbe di conseguenza effettuare controlli conoscendo tutti i dati anagrafici riferiti ai soggetti coinvolti in una transazione.

Una possibilità interessante è costituita dalla possibilità di immagazzinare i dati riferiti ai clienti in *database* in cui l'accesso è permesso solo mediante l'inserimento di credenziali ottenute tramite mandati da parte delle autorità competenti volte alle verifiche, e non dalle sole banche centrali.

L'idea di fondo è quella di rispecchiare la possibilità che viene offerta attualmente: detenere moneta in forma dematerializzata presso le banche¹³² e avere la possibilità di ritirare il contante necessario. Nel caso considerato, quindi, la moneta elettronica potrebbe essere detenuta presso la banca centrale di riferimento sotto forma di deposito bancario; in questo caso, come succede presso una qualsiasi banca commerciale, è richiesto il riconoscimento dell'intestatario del conto, fondamentale per comprendere a chi è legata la proprietà della moneta. Al proprietario del conto, per mantenere l'anonimato nel libro mastro, verrà assegnato un codice identificativo; un caso come

¹³¹ Come già affermato, si potrebbero limitare l'evasione fiscale e il riciclaggio di denaro sporco.

¹³² Ovvero sotto forma di deposito.

questo costituisce una situazione di “pseudo-anonimato”, in quanto le informazioni complete riferite all’utente resterebbero custodite nei *server* delle banche centrali.

Anche per quanto riguarda la valuta stessa, c’è la possibilità di identificare ogni singola moneta mediante un codice. Come si è sottolineato definendo i bitcoin, ogni moneta digitale è identificata da una stringa binaria di 0 e 1 quindi, secondo questo principio, è possibile studiare le movimentazioni che interessano ogni singolo *token* e comprendere se ogni transazione è valida o se è stato commesso un furto. Prevedere questo meccanismo anche per le CBDC aumenterebbe la sicurezza garantita ai consumatori, in quanto la presenza di un’ autorità centrale in grado di supervisionare o verificare i passaggi effettuati dalla moneta, possibilmente in presenza di una regolamentazione al riguardo, renderebbe il sistema molto più stabile e controllato.

In un contesto di questo genere, la Banca Centrale avrebbe la possibilità di effettuare controlli approfonditi incrociando le movimentazioni della singola moneta con quelle effettuate dai soggetti iscritti al sistema. La *privacy* degli utenti sarebbe garantita: secondo lo pseudo-anonimato, infatti, le autorità non avrebbero la possibilità di riconoscere prontamente l’identità anagrafica del soggetto che effettua la transazione d’interesse o di chi spende una determinata moneta. Si potrebbero permettere controlli più approfonditi solo successivamente alla richiesta effettuata degli specifici enti coinvolti: se si considera il caso dell’evasione fiscale, la banca centrale potrebbe svolgere controlli su un determinato soggetto in seguito a richiesta motivata da parte dell’Agenzia delle Entrate, la quale mediante una serie di verifiche potrebbe aver trovato un’anomalia che merita approfondimento e, quindi, risposta.

Il controllo così effettuato risponderebbe alla necessità di un livello più elevato di legalità delle transazioni, soprattutto nei Paesi con un alto tasso di evasione fiscale come l’Italia.

Per quanto riguarda la spesa, invece, la soluzione potrebbe essere la creazione di un sistema che emuli il più possibile un portafoglio fisico. Per evitare i rischi legati al *wallet* delle criptovalute¹³³, ogni conto di deposito potrebbe essere dotato di un dispositivo simile ad una carta prepagata dotata di codice PIN, così che i consumatori abbiano la possibilità di effettuare dei trasferimenti da uno all’altro. Un sistema di questo genere

¹³³ Nel caso delle criptovalute emesse da privati, come si è visto per Bitcoin, il *wallet* contiene tutte le monete possedute da un soggetto. Nel caso di smarrimento delle *password* o delle chiavi private, la perdita sarebbe totale.

permetterebbe il possesso di una quantità contenuta dei soldi a disposizione, evitando i problemi legati alle perdite elevate in seguito al furto o allo smarrimento del dispositivo. Se uno di questi due eventi dovesse accadere, le autorità competenti avrebbero la possibilità di studiare i movimenti successivi della moneta così da conoscere l'identità del malfattore. Funzionando come una carta prepagata, c'è la possibilità per la banca centrale di effettuare controlli anche sulle singole transazioni che vengono effettuate col dispositivo, sempre previa autorizzazione motivata, fondamentale per entrare in possesso dei dati riferiti al codice utente.

Questo sistema permetterebbe alle autorità di aumentare la qualità dei controlli effettuati. La previsione di una richiesta motivata per lo svolgimento dei controlli riduce il problema relativo alla *privacy*, in quanto non si lascia alla banca centrale la possibilità incondizionata di accedere alle informazioni sensibili riferite a tutti gli utenti. Allo stesso modo, si aumenterebbe la protezione offerta e la capacità di fare fronte a situazioni di crisi.

Conclusioni

Nel presente lavoro di tesi si è analizzato lo scenario economico con riferimento alle monete virtuali emesse da privati, definendo quindi le motivazioni che hanno spinto le banche centrali a progettare una propria forma di valuta digitale, volta a fornire un grado di protezione maggiore ai consumatori. Il punto interrogativo è tutt'ora posto in riferimento alla finalità con cui queste monete dovrebbero essere emesse.

Come si è studiato, esistono già delle forme di *central bank digital currencies*: alcune sono in fase di studio, altre sono state implementate, altre sono già state ritirate. Questo panorama variegato, con l'ausilio dei dati necessari, favorirà sicuramente uno studio più approfondito della materia, permettendo ai vari organismi di comprendere meglio le caratteristiche desiderate dalla popolazione, quelle richieste per un funzionamento corretto e ottimale del sistema e, soprattutto, le tecnologie che dovranno essere sviluppate affinché siano evitati malumori e malfunzionamenti.

Importante a tal riguardo è il ruolo svolto dalla *blockchain*, analizzato partendo dal sistema Bitcoin fino a giungere all'applicazione per le CBDC: nonostante questa tecnologia sia attualmente predisposta e chiara nel funzionamento, l'adozione diffusa della stessa richiede che vengano apportate delle modifiche. Come già sottolineato, la creazione di una *digital currency* da parte delle banche centrali permetterà alle stesse di esercitare un maggiore controllo in sede di validazione ed esecuzione delle transazioni, quindi la struttura utilizzata non comprenderà più l'appoggio operativo da parte degli utenti facenti parte il sistema poiché i poteri saranno affidati alla sola banca centrale, la quale potrebbe essere affiancata da certi istituti commerciali nello svolgimento delle validazioni.

Questa nuova caratteristica della moneta, rispetto a quanto attualmente in vigore, potrebbe comportare l'insorgere di problemi importanti a livello competitivo. Come sottolineato, l'ideazione delle CBDC poggia sulla volontà di creare un'alternativa valida alle valute digitali emesse da privati, introducendo nel sistema il controllo da parte di un'autorità di vigilanza. Per questo motivo si perderebbe una delle caratteristiche fondamentali delle attuali criptovalute, favorendo automaticamente queste ultime a causa della maggiore libertà offerta agli utilizzatori e rendendo ambiguo l'effetto sulla domanda. È necessario che gli istituti centrali forniscano una serie di incentivi che vadano a limitare il desiderio degli utenti di svincolarsi dai controlli cui sarebbero sottoposti,

diminuendo quindi la richiesta di valute private. Questi incentivi possono tradursi in tassi d'interesse vantaggiosi o in deduzioni fiscali importanti.

Nel capitolo dedicato allo studio di una società *cashless* si è potuto osservare che, analizzando le monete in termini di anonimato e sicurezza offerti, le preferenze dei consumatori variano molto di Stato in Stato, rendendo difficile ipotizzare una moneta digitale unica. Per i Paesi in cui il legame con il contante è ancora elevato, risulta impossibile pensare ad una transazione all'elettronico senza considerare delle perdite in termini di benessere sociale. Questo è lo scoglio più complesso da superare, rendendo attualmente impensabile una modifica così drastica delle abitudini di pagamento in Paesi come l'Italia. L'affiancamento di una moneta elettronica a quelle già in uso richiederebbe tempi di adattamento molto lunghi: la parte di popolazione con scarsa conoscenza del digitale continuerebbe ad utilizzare il contante, quella che vede nella liquidità una possibilità per compiere transazioni illegali non adotterà mai una forma di moneta controllata e la popolazione rimanente, quindi quella più versatile nella scelta dei metodi di pagamento e più "tecnologica", opererà in parte all'utilizzo di questa CBDC. Le Autorità, nonostante una misura di questo genere sia inaccettabile, devono comprendere se la perdita di benessere da parte di certi gruppi della popolazione possa rientrare tra le soluzioni valide per migrare ad una società più controllata, la quale godrebbe di miglioramenti in termini di benessere collettivo.

Ultimo ostacolo da considerare è il lavoro legislativo per definire una regolamentazione valida, complicato ulteriormente se si dovesse decidere di proseguire col progetto della società *cashless*. Oltre a delle norme volte al regolamento delle transazioni, l'apparato legislativo più imponente riguarderà tre punti: la sicurezza, la *privacy* degli utenti e le politiche da attuare per controllare le transazioni, così da prevenire il compimento di operazioni illecite. Oltre alle leggi dei singoli Stati, si dovranno definire delle leggi comunitarie ed internazionali volte a regolare lo scambio delle diverse monete al di fuori delle aree di competenza di ciascuna. Una soluzione in questo ambito, volta a favorire l'allontanamento dalle criptovalute private, è l'ideazione di una regolamentazione nazionale che vada a rendere più controllato il loro utilizzo, così da renderle meno appetibili rispetto ad una possibile moneta elettronica emessa dalle banche centrali.

Bibliografia

- Agarwal, R., & Kimball, M. (2015, Ottobre 23). *Breaking Through the Zero Lower Bound*. Tratto da International Monetary Fund Working Papers: <https://www.imf.org/en/Publications/WP/Issues/2016/12/31/Breaking-Through-the-Zero-Lower-Bound-43358>
- Agenzia delle Entrate. (2019, Ottobre 31). *Comunicato stampa del 31 ottobre 2019*. Tratto da Agenzia delle Entrate: <https://www.agenziaentrate.gov.it/portale/comunicato-stampa-del-31-ottobre-2019>
- Agur, I., Ari, A., & Dell'Ariccia, G. (2019, Novembre 18). *Designing Central Bank Digital Currencies*. Tratto da International Monetary Fund Working Paper: <https://www.imf.org/en/Publications/WP/Issues/2019/11/18/Designing-Central-Bank-Digital-Currencies-48739>
- Alonso, J., Ganga, H., Lozano Belio, J., Martín, A., Mirón, P., Plata, C. T., . . . Villar Burke, J. (2018, Giugno). *The use of cash and its determinants*. Tratto da BBVA Research: https://www.bbvaesearch.com/wp-content/uploads/2018/06/2018-06-The-use-of-cash-and-its-determinants_EDI-vf.pdf
- Amato, M., & Fantocci, L. (2016). *Per un pugno di bitcoin*. Milano: Egea, Università Bocconi.
- Arvidsson, N. (2018). The future of cash. In R. Teigland, S. Siri, A. Larsson, A. M. Puertas, & C. I. Bogusz, *The rise and development of Fintech - Accounts of disruption from Sweden and beyond* (p. 85-95). New York: Routledge.
- Banca d'Italia. (2018, Marzo). *Avvertenze per i consumatori sui rischi delle valute virtuali da parte delle Autorità europee*. Tratto da Banca d'Italia: <http://www.bancaditalia.it/compiti/vigilanza/avvisi-pub/avvertenza-valute-virtuali-2018/index.html>
- Banca d'Italia. (2018, Marzo). *Banca d'Italia*. Tratto da <http://www.bancaditalia.it/compiti/vigilanza/avvisi-pub/avvertenza-valute-virtuali-2018/index.html>
- Barone, A. (2019, Ottobre 22). *What Happens to Bitcoin After All 21 Million Are Mined?* Tratto da Investopedia: <https://www.investopedia.com/tech/what-happens-bitcoin-after-21-million-mined/>
- Barrdear, J., & Kumhof, M. (2016, Luglio 18). *The macroeconomics of central bank issued digital currencies*. Tratto da Bank of England: <https://www.bankofengland.co.uk/working-paper/2016/the-macroeconomics-of-central-bank-issued-digital-currencies>
- Bitcoin. (s.d.). *Frequently Asked Questions*. Tratto da Bitcoin: <https://bitcoin.org/en/faq#what-determines-bitcoins-price>
- Bitcoin. (s.d.). *Securing your wallet*. Tratto da Bitcoin: <https://bitcoin.org/en/secure-your-wallet#backup>

- Bloomberg. (2019, Agosto 12). *China's PBOC Says Its Own Cryptocurrency Is 'Close' to Release*. Tratto da Bloomberg News: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2019-08-12/china-s-pboc-says-its-own-cryptocurrency-is-close-to-release>
- Bonneau, J. (2015, Novembre 3). *How long does it take for a Bitcoin transaction to be confirmed?* Tratto da Coincenter: <https://coincenter.org/entry/how-long-does-it-take-for-a-bitcoin-transaction-to-be-confirmed>
- Borroni, A., & Seghesio, M. (2019). Bitcoin e blockchain: un'analisi comparatistica dalla nascita alla potenziale regolamentazione. *Ianus, Diritto e Finanza - Rivista di studi giuridici*, n.19.
- Bröll, C. (2019, Novembre 22/28). Un nuovo unicorno africano. *Internazionale*, p. 115.
- Broadbent, B. (2016, Marzo 2). *Central banks and digital currencies*. Tratto da Bank for International Settlements: <https://www.bis.org/review/r160303e.pdf>
- Brogna, G. (2018, Maggio 27). *Differenze tra criptovalute e valute digitali*. Tratto da Etherevolution: <https://etherevolution.eu/differenze-tra-valute-digitali-e-criptovalute/>
- Cappelli, P. (2018, Novembre 11). *E-commerce : Jérémy Hodara a créé la première licorne africaine Jumia*. Tratto da La Tribune: <https://www.latribune.fr/techno-medias/innovation-et-start-up/e-commerce-jeremy-hodara-a-cree-la-premiere-licorne-africaine-jumia-796481.html>
- Cerqueira Gouveia, O., Dos Santos, E., de Lis, S. F., Neut, A., & Sebastián, J. (2017, Marzo). *Central Bank Digital Currencies: assessing implementation possibilities and impacts*. Tratto da BBVA Research: https://www.bbvarsearch.com/wp-content/uploads/2017/09/WP_CBDC_mod.pdf
- Chutel, L. (2016, Dicembre 27). *West Africa now has its own digital currency*. Tratto da QuartzAfrica: <https://qz.com/africa/872876/fintech-senegal-is-launched-the-ecfa-digital-currency/>
- Comben, C. (2019, Dicembre 7). *What plans does China have for its CBDC?* Tratto da Yahoo! Finance: https://finance.yahoo.com/news/plans-does-china-cbdc-110039242.html?guccounter=1&guce_referrer=aHR0cHM6Ly93d3cuZ29vZ2xlLmNvbS8&guce_referrer_sig=AQAAAG27nzsbm6PvqK9DcrJfbY1p3Sijy9e27lz1dqu8ixSluUnkJUxUxEv0XunjLC1JK8_NWQpRax3wuGkVT644D5bEA7NptN_JqwUXC2GKnQ
- Cœuré, B. (9 Ottobre 2013). Le conseguenze economiche di tassi di interesse bassi. Ginevra: Banca Centrale Europea. Tratto da <https://www.ecb.europa.eu/press/key/date/2013/html/sp131009.it.html>
- Cœuré, B., & Loh, J. (2018, Marzo). *Central bank digital currencies*. Tratto da Bank for International Settlements: <https://www.bis.org/cpmi/publ/d174.htm>
- D'Andrea, A. M. (2019, Dicembre 30). *Lotteria degli scontrini 2020: cos'è e come funziona? Premi e novità*. Tratto da Money.it: <https://www.money.it/lotteria-degli-scontrini-cos-e-come-funziona-novita>
- Daugherty, G. (2019, Settembre 10). *Real-Time Gross Settlement (RTGS)*. Tratto da Investopedia: <https://www.investopedia.com/terms/r/rtgs.asp>

- De Luca, M. N. (2011, Novembre 3). *Analfabeti digitali, l'Italia che ignora Internet*. Tratto da La Repubblica: <https://www.repubblica.it/cronaca/2011/11/03/news/analfabeti-24332485/>
- De Silva, M. (2019, Settembre 19). *What China could gain from a digital yuan*. Tratto da Quartz: <https://qz.com/1710850/chinas-central-bank-could-gain-from-a-digital-yuan-cbdc/>
- Dickson, B. (2018, Novembre 20). *Everything you need to know about bitcoin wallets*. Tratto da The Daily Dot: <https://www.dailydot.com/debug/bitcoin-wallets-cryptocurrency-hardware/>
- Ecorys; CEPS. (2017, Dicembre 15). *Study on an EU initiative for a restriction on payments in cash*. Tratto da CEPS: https://www.ceps.eu/wp-content/uploads/2018/06/final_report_study_on_an_eu_initiative_180206.pdf
- Frankenfield, J. (2019, Agosto 11). *Proof of Stake (PoS)*. Tratto da Investopedia: <https://www.investopedia.com/terms/p/proof-stake-pos.asp>
- Iansiti, M., & Lakhani, K. R. (2017). The Truth About Blockchain. *Harvard Business Review*, 118-127.
- Il Sole 24 Ore. (2019, Settembre 11). *Evasione, proposta Csc: «Sconti sui pagamenti digitali, tassa sui prelievi Atm»*. Tratto da Il Sole 24 Ore: <https://www.ilsole24ore.com/art/evasione-proposta-csc-sconti-pagamenti-digitali-tassa-prelievi-atm-ACgOvcj>
- K. Goldman, Z., Maruyama, E., Rosenberg, E., Saravalle, E., & Solomon-Strauss, J. (2017, Maggio). *Terrorist use of virtual currencies, containing the potential threat*. Tratto da LawandSecurity: <http://www.lawandsecurity.org/wp-content/uploads/2017/05/CLSCNASReport-TerroristFinancing-Final.pdf>
- Ketterer, J. A., & Andrade, G. (2016, Aprile). *Digital Central Bank Money and the Unbundling of the Banking Function*. Tratto da Inter-American Development Bank: <https://publications.iadb.org/en/digital-central-bank-money-and-unbundling-banking-function>
- Koning, J. P. (2016, Novembre). *Fedcoin: A Central Bank-issued Cryptocurrency*. Tratto da R3: <https://www.r3.com/reports/fedcoin-a-central-bank-issued-cryptocurrency/>
- Kopfstein, J. (2013, Dicembre 12). *The Mission to Decentralize the Internet*. Tratto da The New Yorker: <https://www.newyorker.com/tech/annals-of-technology/the-mission-to-decentralize-the-internet>
- La Repubblica. (2019, Dicembre 9). *Mattarella: «L'evasione fiscale è grave e indecente»*. Tratto da La Repubblica: <https://www.ilsole24ore.com/art/mattarella-l-evasione-fiscale-e-grave-e-indecete-ACAMPL4>
- Lucks, S. (2004, Settembre 29). *Design Principles for Iterated Hash Functions*. Tratto da Cryptology ePrint Archive: <https://eprint.iacr.org/2004/253.pdf>
- Maci, L. (2019, Gennaio 14). *Libra Facebook: cos'è, come funziona e cosa aspettarsi dalla criptovaluta di cui tutti parlano*. Tratto da EconomyUp: <https://www.economyup.it/fintech/libra-facebook-cose-come-funziona-e-cosa-aspettarsi-dalla-criptovaluta-di-cui-tutti-parlano/>

- Meaning, J., Dyson, B., Barker, J., & Clayton, E. (2018, Maggio 18). *Broadening narrow money: monetary policy with a central bank digital currency*. Tratto da Bank of England: <https://www.bankofengland.co.uk/working-paper/2018/broadening-narrow-money-monetary-policy-with-a-central-bank-digital-currency>
- Ministero dell'Economia e delle Finanze. (2019, Settembre 16). *Relazione sull'Economia non osservata e sull'evasione fiscale e contributiva - Anno 2019*. Tratto da Ministero dell'Economia e delle Finanze: http://www.mef.gov.it/documenti-allegati/2019/Relazione_evasione_fiscale_e_contributiva_2019.pdf
- Mobili, M., & Parente, G. (2019, Settembre 17). *Stop al contante: due strade per incentivare l'utilizzo del Pos*. Tratto da Il Sole 24 Ore: https://www.ilsole24ore.com/art/stop-contante-si-riapre-dossier-sanzione-l-obbligo-pos-AC52fnk?utm_medium=FBsOle24Ore&utm_source=Facebook&fbclid=IwAR0gx_9TaknRnzj3kJv4ntQRTvuZCA0FIAmnNRIj5Le7iB19eAcUI-894pc#Echobox=1568713886&refresh_ce=1
- Montanari, L. (2019, Dicembre 29). *Prato, la merciaia di 99 anni sconfitta dal bancomat: "Non lo so usare, chiudo"*. Tratto da la Repubblica: https://firenze.repubblica.it/cronaca/2019/12/29/news/prato_la_merciaia_di_99_anni_sconfitta_dal_bancomat_non_lo_so_usare_chiudo_-244600000/?ref=fbpr&fbclid=IwAR0hSrjq5i_10HPOolcSLvcahK9XtX59JiSd91csIjezmwnxec8aI5GBWDg
- Morris, N. (2018). *Bank of England tests blockchain integration*. Tratto da Ledger Insights: <https://www.ledgerinsights.com/bank-of-england-blockchain-dlt/>
- Murphy, R. (2019, Gennaio). *The European Tax Gap - A report for the Socialists and Democrats Group in the European*. Tratto da Socialists and Democrats: https://www.socialistsanddemocrats.eu/sites/default/files/2019-01/the_european_tax_gap_en_190123.pdf#page=9
- Nakamoto, S. (2008, gennaio). *Bitcoin*. Tratto da Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System: <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>
- Popken, B. (2018, Febbraio 2). *Bitcoin loses more than half its value amid crypto crash*. Tratto da NBC News: <https://www.nbcnews.com/tech/internet/bitcoin-loses-more-half-its-value-amid-crypto-crash-n844056>
- Rocco, G. (2019, Gennaio). *L'utilizzo del contante in Italia: evidenze dall'indagine della BCE "Study on the use of cash by households"*. Tratto da Banca d'Italia: https://www.bancaditalia.it/pubblicazioni/qef/2019-0481/QEF_481_19.pdf
- Sharma, R. (2018, Settembre 7). *Why Venezuela's Cryptocurrency, Petro, Is A Failure*. Tratto da Investopedia: <https://www.investopedia.com/news/why-venezuelas-cryptocurrency-petro-failure/>
- Sveriges Riksbank. (2018, Ottobre 26). *The Riksbank's e-krona project - Report 2*. Tratto da Sveriges Riksbank: <https://www.riksbank.se/globalassets/media/rapporter/e-krona/2018/the-riksbanks-e-krona-project-report-2.pdf>

- SWG. (2017, Novembre 3). *Gli italiani e le banche*. Tratto da SWG:
<https://www.swg.it/politicapp?id=bhjt>
- Tapscott, D., & Tapscott, A. (2016, Maggio 8). *Here's Why Blockchains Will Change the World*. Tratto da Fortune:
<https://web.archive.org/web/20161113134748/http://fortune.com/2016/05/08/why-blockchains-will-change-the-world/>
- The Economist. (2015, Ottobre 31). *Blockchain: the great chain of being sure about things*. Tratto da The Economist:
<https://web.archive.org/web/20160703000844/http://www.economist.com/news/briefing/21677228-technology-behind-bitcoin-lets-people-who-do-not-know-or-trust-each-other-build-dependable>
- Treccani. (s.d.). Tratto da Treccani:
http://www.treccani.it/enciclopedia/banking_%28Dizionario-di-Economia-e-Finanza%29/
- Treccani. (s.d.). *Treccani*. Tratto da Treccani:
<http://www.treccani.it/enciclopedia/inflazione/>
- VMware. (2019, Luglio 2). *La tecnologia ha un impatto significativo sulle nostre vite, ma le aziende e i governi devo aiutarci a comprenderla*. Tratto da VMware News Releases:
<https://www.vmware.com/it/company/news/releases/2019/technology-has-a-significant-impact-on-our-lives-but-companies-and-governments-must-help-us-understand-it-070219.html>
- Wood, M. (2019, Ottobre). *Tunisia issues central bank digital currency*. Tratto da Ledgerinsights: <https://www.ledgerinsights.com/tunisia-issues-central-bank-digital-currency/>
- Zhao, W. (2018, Luglio 26). *Iran Plans National Cryptocurrency as New US Sanctions Loom*. Tratto da Coindesk: <https://www.coindesk.com/iran-plans-national-cryptocurrency-as-new-us-sanctions-loom>