



UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE MARCHE
FACOLTÀ DI ECONOMIA “GIORGIO FUÀ”

Corso di Laurea Magistrale in Scienze Economiche e Finanziarie

**EURO DIGITALE: SFIDE E POTENZIALITÀ DELLA
NUOVA CBDC EUROPEA**

DIGITAL EURO: CHALLENGES AND OPPORTUNITIES OF THE
NEW EUROPEAN CBDC

Relatrice:

Prof.ssa Giulia Bettin

Tesi di Laurea di:

Davide Lovascio

Anno Accademico 2020/2021

INDICE

INTRODUZIONE	3
I. Criptovalute e stablecoins: come stanno reagendo le Banche Centrali?	5
1.1 Il funzionamento delle criptovalute	5
1.2 Il funzionamento delle stablecoins	10
1.3 Lo stato dell'arte	15
1.4 La risposta delle Banche Centrali	19
II. Il progetto dell'euro digitale	27
2.1 Le caratteristiche dell'euro digitale	29
2.1.1 <i>Le modalità di accesso all'euro digitale e la privacy dell'utente finale</i>	30
2.1.2 <i>Limitazioni all'uso della valuta digitale europea</i>	31
2.1.3 <i>modalità d'uso e di pagamento</i>	33
2.1.4 <i>L'euro digitale come moneta a corso legale</i>	35
2.2 L'infrastruttura di back-end	36
2.2.1 <i>Infrastruttura centralizzata</i>	36
2.2.2 <i>Infrastruttura decentralizzata</i>	39
2.3 Il modello integrato	41
2.3.1 <i>La piattaforma TIPS+</i>	43
2.3.2 <i>La piattaforma itCoin</i>	48
2.3.3 <i>La componente bridge fra TIPS+ e itCoin</i>	56

2.3.4 <i>La piattaforma eCash</i>	60
2.4 Le problematiche economiche legate all'euro digitale	63
2.4.1 <i>Gli effetti sul bilancio e sulla politica di gestione dei rischi della BCE</i>	63
2.4.2 <i>I rischi di reputazione</i>	65
2.4.3 <i>Gli effetti sul sistema bancario europeo</i>	67
2.4.4 <i>Le ripercussioni sul sistema dei pagamenti e sulla cyber-sicurezza</i>	69
2.4.5 <i>La normativa di riferimento per l'euro digitale</i>	70
III. La prima sperimentazione dell'euro digitale	73
3.1 Fase I: <i>“Scale existing”</i>	74
3.2 Fase II: <i>“Combined feasibility”</i>	79
3.3 Fase III: <i>“A new solution”</i>	85
3.4 Fase IV: <i>“Bearer instrument”</i>	86
3.5 Considerazioni finali emerse dalla sperimentazione	87
IV. L'opinione dei cittadini riguardo al progetto dell'euro digitale	89
CONCLUSIONI	103
BIBLIOGRAFIA	107
SITOGRAFIA	109

INTRODUZIONE

Già da diversi anni i sistemi finanziari e bancari mondiali stanno affrontando un forte periodo di trasformazione con l'avvento di numerose innovazioni tecnologiche provenienti dal settore Fintech, che ha comportato una sempre maggiore digitalizzazione del sistema dei pagamenti e dei servizi offerti dagli intermediari finanziari.

Anche le famiglie ed i consumatori sono stati influenzati dal fenomeno Fintech: le loro modalità di pagamento infatti si stanno rapidamente spostando verso le transazioni digitali, relegando al contante un ruolo sempre più marginale, ma non rimpiazzandolo del tutto.

L'evoluzione della tecnologia ha permesso anche la creazione di nuove valute completamente digitali, chiamate *criptovalute* e *stablecoins* con caratteristiche ed usi che poco richiamano la definizione tradizionale di moneta.

L'obiettivo di questa tesi è quello di disegnare un quadro il più possibile aggiornato sullo stato di evoluzione del progetto dell'euro digitale, che comprenda le evoluzioni tecniche del progetto, ma anche i pensieri e i dubbi dei cittadini e delle imprese, veri destinatari della nuova moneta digitale europea. Il primo capitolo discute brevemente la nascita e lo sviluppo di queste nuove valute digitali e ne considera pregi e difetti, in relazione anche alla *Central Bank Digital Currency* (CBDC), progetto di una valuta digitale di Banca Centrale di recente teorizzazione.

La Banca Centrale Europea, come anche altre Banche Centrali, dopo un periodo di timida osservazione, non è più rimasta immobile. Per rispondere alle necessità dei cittadini in continua evoluzione e per limitare il propagarsi delle monete digitali private ha deciso di lanciare ad Ottobre 2020 un progetto molto innovativo che condurrà all'emissione della prima CBDC europea, l'euro digitale. Il secondo capitolo ne descrive una ipotetica struttura, introducendo anche varie piattaforme e possibili combinazioni di esse per il supporto della nuova valuta digitale.

Il terzo capitolo riporta l'analisi condotta dalle principali Banche Centrali Nazionali all'interno dell'Eurosistema sulla sperimentazione dell'euro digitale terminata e pubblicata a Luglio 2021. Qui verranno analizzati benefici e criticità della combinazione di due specifiche piattaforme, quella *account-based* e quella basata sulla tecnologia *Distributed Ledger (DLT)*.

Per assicurarsi di procedere con il favore dei cittadini europei, principali destinatari della nuova moneta digitale, la BCE ha condotto una consultazione pubblica per raccogliere dubbi, perplessità, ma anche proposte dei cittadini, dei professionisti e degli operatori del sistema finanziario. I risultati di questa consultazione verranno analizzati nel quarto capitolo.

CAPITOLO I

CRIPTOVALUTE E STABLECOINS: COME STANNO REAGENDO LE BANCHE CENTRALI?

In questo capitolo verranno presentate ed analizzate le *cripto*-attività, o più comunemente note con il termine di “criptovalute”, e le *stablecoins*.

Esse nascono dalla crescente digitalizzazione e dematerializzazione del settore finanziario; soprattutto le prime stanno conoscendo negli ultimi 5 anni una forte crescita sia di valore che di notorietà grazie ai Bitcoin, ormai ben conosciuti al pubblico, anche se spesso in maniera troppo superficiale, associando a questi ultimi facili, quanto improbabili, occasioni di guadagno.

La discussione dello sviluppo di questi nuovi strumenti servirà per introdurre lo scenario che sta caratterizzando la diffusione di nuove monete virtuali e le reazioni che alcune delle principali Banche Centrali estere stanno adottando.

1.1 Il funzionamento delle criptovalute

Grazie alla crescente interazione e diffusione della tecnologia digitale all'interno del settore finanziario si è potuti arrivare alla nascita e alla proliferazione delle *criptoattività*, più comunemente note come criptovalute, una fra tutte Bitcoin.

La definizione di quest'ultima (e di tutte le altre presenti nel mercato) come criptovaluta però non è così corretta in quanto sono presenti alcune criticità che la fanno

assomigliare più ad un rischioso investimento speculativo piuttosto che a vere e proprie monete.

Le criptovalute ora esistenti non riescono ad assolvere in maniera ottimale alle tre funzioni comunemente affidate alla moneta tradizionale:

- *unità di conto;*
- *mezzo di pagamento;*
- *deposito di valore.*

Le monete virtuali odierne non sono **unità di conto**, poiché visto il loro repentino cambio di valore, spesso anche durante l'arco di una singola giornata, è praticamente impossibile e molto complesso poter convertire i prezzi di beni/servizi in loro funzione, essi infatti cambierebbero continuamente e anche con consistenti variazioni da un giorno all'altro, in balia delle fluttuazioni del mercato.

Anche come **mezzo di pagamento** non sono affidabili, perché non hanno corso legale in quasi nessun Paese del mondo¹ e quindi la loro accettazione è solamente su base volontaria. Infine, non ricoprono bene nemmeno la funzione di **deposito di valore** sempre a causa della loro elevata instabilità e volatilità.

Queste caratteristiche le rendono quindi più simili ad investimenti speculativi ad alto rischio piuttosto che alle monete tradizionali.

¹ L'unico caso ora registrato è quello di El Salvador.

Le criptovalute, a differenza delle valute tradizionali, non vengono emesse da un istituto pubblico affidabile come la Banca Centrale che, grazie alla sua reputazione e alla sua attività, riesce a mantenere stabile il valore della propria moneta nel tempo.

Il prezzo, e quindi il valore, delle criptovalute si determina solamente in base all'interazione sul mercato tra domanda ed offerta, determinandone quindi l'elevata volatilità.

Fatta questa premessa analizziamo ora il funzionamento di una criptovaluta.

L'uso di quest'ultime è possibile solo se si è a conoscenza di un codice informatico chiamato "chiave di accesso", lo scambio avviene solo per via telematica e senza la presenza di un intermediario.

Le criptovalute possono essere di tre tipologie (CONSOB):

- *criptovalute chiuse;*
- *criptovalute unidirezionali;*
- *criptovalute bidirezionali.*

La differenza fra le tre è nella possibilità di scambiare quest'ultima con moneta a corso legale o meno, ma anche nella capacità di acquistare beni/servizi.

Per chiarire questa classificazione si pensi a Bitcoin. Quest'ultima è una *moneta virtuale bidirezionale*, perché può essere scambiata sia con moneta tradizionale sia con beni/servizi.

Gli elementi base di una moneta virtuale sono:

- il *protocollo*, ovvero un codice informatico che regola il modo in cui i partecipanti possono compiere le loro transazioni;
- un *registro contabile pubblico* (detto anche *blockchain*) per conservare la cronologia di ogni transazione;
- una *rete decentralizzata* composta da ogni partecipante che ha lo scopo di conservare e rendere consultabile la *blockchain* delle transazioni. I partecipanti quindi svolgono una funzione attiva, che è quella di validare ed aggiornare lo storico delle transazioni nelle loro copie del registro.

I dati all'interno della blockchain non possono essere modificati retroattivamente. La loro modifica infatti altererebbe anche il contenuto dei blocchi successivi a quello modificato e per questo serve l'autorizzazione di tutti i partecipanti alla rete. Qualsiasi soggetto di fatto può creare una valuta digitale rendendo lo scenario delle criptovalute molto variabile e mai statico.

Per procedere alla creazione serve una procedura particolare definita *Initial Coin Offering*, abbreviata con il termine ICO.

Con queste operazioni si raccolgono fondi per finalizzare un'impresa e ha un funzionamento simile alla IPO (*Initial Public Offering*) e all'*equity crowdfunding*.

In una ICO i coin (*token*) vengono offerti agli investitori che li acquistano pagando con valute legali, ma ipoteticamente anche con altre criptovalute (come sempre più spesso accade).

La nascita e l'emissione di questi token è resa possibile grazie alla blockchain e alla tecnologia *distributed ledger* (DLT²).

Una volta nata la criptovaluta viene venduta ed acquistata su piattaforme di scambio, che non sono ancora sufficientemente regolamentate e quindi molto rischiose. La mancanza di una regolamentazione ha favorito, nel 2017, l'avvio di moltissime ICO a livello mondiale che hanno fatto lievitare il valore di alcune delle principali criptovalute come Bitcoin, con un tasso di crescita del +1.318% ed Ether con una crescita percentuale di +9.162%.

I principali vantaggi delle criptovalute sono riconducibili all'aumento della velocità ed efficienza del sistema dei pagamenti, tuttavia questi possono essere considerati al giorno d'oggi solamente vantaggi di natura teorica piuttosto che pratica a causa delle problematiche precedentemente elencate, le monete elettroniche non sono ancora perfettamente equiparabili alle monete tradizionali. La loro natura intrinseca le rende anche libere da autorità centrali che certifichino la correttezza degli scambi, questo è dovuto alla blockchain che registra e traccia le varie transazioni in

² Le tecnologie Distributed Ledger (DLT) sono sistemi che si basano su un registro distribuito, ovvero sistemi in cui tutti i nodi della rete possiedono la stessa copia di un database che può essere letto e modificato in modo indipendente dai singoli nodi.

automatico; questa memoria inoltre è di lungo termine, poiché salva tutti i passaggi di proprietà rendendo sicuro e trasparente il processo.

Sono presenti anche svantaggi come ad esempio gli attacchi hacker per carpire e sottrarre informazioni private. La scarsa regolamentazione delle piattaforme di scambio le rende meno trasparenti rispetto ad altri intermediari creditizi che invece devono sottostare ad una regolamentazione molto più stringente. La scarsa trasparenza favorisce anche il proliferare di truffe e frodi (es: riciclaggio di denaro, evasione fiscale e finanziamento di organizzazioni terroristiche) con conseguente aumento del rischio di default delle stesse piattaforme.

Infine la volatilità delle criptovalute limita anche il loro uso in strumenti derivati, prestiti basati sulla blockchain, mercati di previsione ed altri contratti di lungo termine favorendo lo sviluppo di monete digitali più stabili, le cosiddette *stablecoins*.

1.2 Il funzionamento delle stablecoins

Come reazione alla volatilità delle criptovalute nascono quindi le *stablecoins*.

Anche queste rientrano all'interno della famiglia delle monete digitali e utilizzano la tecnologia DLT al fine di trasferire e successivamente validare la proprietà della moneta digitale scambiata.

La principale differenza con le precedenti criptovalute è che le stablecoins sono emesse da soggetti identificati che possono essere di natura finanziaria, ma possono anche non esserlo.

L'obiettivo principale che queste monete digitali si pongono è quindi quello di limitare la volatilità e stabilizzare il proprio valore nel tempo.

Questo risultato può essere raggiunto con tre approcci differenti, classificandole anche in tre diverse tipologie:

- *stablecoins fiat-asset collateralizzate;*
- *stablecoins cripto collateralizzate;*
- *stablecoins non collateralizzate.*

Le **stablecoins fiat-asset collateralizzate** hanno spesso un rapporto 1:1 con attività reali come, ad esempio, il Dollaro americano, l'oro od il petrolio. La loro gestione è generalmente molto centralizzata e ciò dipende dal fatto che l'attività sottostante a cui il valore della stablecoin è collegato deve essere archiviata, conservata, in ambienti sicuri per offrire maggiori garanzie agli utilizzatori i quali devono necessariamente fidarsi (es: Banca).

Le **stablecoins cripto collateralizzate** non dipendono dalla classica infrastruttura dei pagamenti ed utilizzano la crittografia come garanzia di stabilità. Molto frequentemente per coprire la volatilità dei prezzi vengono utilizzate diverse valute,

anche con un rapporto più alto del 1:1, partendo da 1:1.5 o superiore come ulteriore garanzia. Questo approccio elimina la “terza parte” (es: Banca), ma la sovra collateralizzazione comporta una inefficienza economica aumentando i costi di risorse crittografiche a causa del rapporto più alto.

Infine le **stablecoins non collateralizzate** ricavano la loro stabilità dalla giusta combinazione di domanda ed offerta grazie ad una “banca centrale algoritmica” che ha il fine di gestire l’incontro fra venditori e compratori in base a precise regole codificate in un cosiddetto *smart contract*. Queste monete vengono anche definite con il termine di *fiat stablecoins*: il loro funzionamento ricorda molto quello del sistema bancario tradizionale, ma traslato in un ambiente criptato.

L’aumento della domanda della moneta digitale con conseguente aumento di prezzi indurrà la banca centrale algoritmica a mettere in circolazione più coin, al contrario una diminuzione di prezzi per calo della domanda stimolerà la banca centrale a ritirare la moneta in eccesso portando così alla stabilizzazione del prezzo.

Le stablecoins si potrebbero agganciare non solo ad altre monete legali (oltre che al Dollaro), ma anche ad alcuni indicatori economici come, ad esempio, l’*Indice dei prezzi al consumo* (CPI).

Questa particolare configurazione di stablecoins risulta essere, per ovvi motivi, la più innovativa riuscendo quasi ad eliminare il rischio intrinseco della volatilità che

abbiamo detto essere tipico delle criptovalute, e a superare eventuali crolli di fiducia nelle monete tradizionali di alcuni Paesi in crisi.

Un ulteriore aspetto da non sottovalutare in una stablecoin è il *grado di centralizzazione*. Una strategia vincente potrebbe essere quella di agganciare la moneta virtuale ad un paniere di valute legali con un basso grado di centralizzazione, sfruttando quindi più luoghi di archivio (es: più Banche, non una sola) ed utilizzare *smart contract*.

Il nodo centrale che limita l'efficacia della decentralizzazione è che la blockchain è limitata nell'utilizzo dei dati, può infatti affidarsi solamente a quelli contenuti al suo interno ignorando totalmente quelli esterni.

Infine gli *stablecoin non collateralizzati* potrebbero generare flussi di denaro che sfuggono al controllo delle Banche Centrali e dei Governi dei Paesi svuotando questi ultimi delle loro funzioni, ma lasciando loro solamente il compito di stabilizzare le valute nazionali che subirebbero forti oscillazioni di valore. I cittadini di tutto il mondo potrebbero infatti decidere, grazie al nuovo livello di fiducia introdotto con le stablecoins, di rivolgersi a queste valute "mondiali", limitando di molto il ricorso alla moneta tradizionale.

Altri rischi dipendenti dall'uso delle stablecoins, che spesso sono generate da multinazionali, sono collegati alla privacy degli utilizzatori. Le loro informazioni sensibili potrebbero essere infatti utilizzate per fini di lucro. La difficile

regolamentazione di queste monete comporta anche un utilizzo criminoso delle stablecoins favorendo l'evasione fiscale, il riciclaggio di denaro ed il finanziamento di organizzazioni criminali in tutto il mondo. Sono anche suscettibili a rischi collegati al malfunzionamento delle piattaforme di supporto e di attacchi hacker.

Siccome il soggetto che decide di emettere queste particolari monete digitali raramente può vantare reputazioni elevate come quelle delle Banche Centrali le stablecoins sono suscettibili anche al rischio di crollo del loro prezzo. Una repentina diminuzione del valore della moneta digitale, anche per fattore esterni, e la mancanza di garanzie solide da parte dell'emittente potrebbero indurre gli utilizzatori a disfarsi rapidamente della criptovaluta abbassando ulteriormente, in una spirale negativa, il valore di quest'ultima. L'instabilità della moneta potrebbe propagarsi ad altri mercati fino a compromettere gran parte o totalmente il sistema finanziario con pesanti ricadute anche sull'economia reale.

Anche l'idea che la stablecoins sia più inclusiva, cavallo di battaglia di molte monete fino ad oggi create, è, ad una più attenta analisi, fuorviante.

Le monete digitali prodotte dalle aziende private non sono altro che il risultato della privatizzazione di un bene effettivamente pubblico che è la moneta tradizionale emessa dalla Banca Centrale che, ricordiamo, essere un ente soggetto alle norme del diritto pubblico, autorizzata con un mandato dai cittadini del Paese.

Le stablecoins sottostanno invece alle regole decise da un gruppo ristretto di persone, spesso coincidente con il CDA delle aziende emittenti.

1.3 Lo stato dell'arte

Lo scenario mondiale delle **criptovalute** è molto vario e dinamico. Esistono migliaia di valute diverse e verranno ora presentate le più importanti iniziando da quella più conosciuta, **Bitcoin**.

Quest'ultima compare per la prima volta il 3 Gennaio del 2009, il suo creatore si firma con lo pseudonimo di Satoshi Nakamoto e non è chiaro se dietro a quest'ultimo ci sia una sola figura oppure un ristretto gruppo di persone che ha voluto rimanere anonimo.

Bitcoin non è altro che una organizzazione di transazioni libera da una organizzazione centralizzata (*peer to peer*). L'emissione dei coin è affidata ad un algoritmo matematico e si prevede che la quantità massima di Bitcoin in circolazione si raggiungerà nel 2140.

Per ottenere quantità di monete digitali devono essere risolti dei problemi matematici, i soggetti che decidono di utilizzare computer a questo scopo, con un dispendio di energia molto elevato, vengono definiti "miners", ossia sono coloro che minano (coniano) la moneta stessa.

Il valore di Bitcoin negli anni ha subito molte fluttuazioni: nel 2009 il valore era circa 0, fino al 2013, anno in cui ci fu la prima esplosione di popolarità e raggiunse la quota di 750 dollari. Scoppiata la bolla, nel corso del 2014 il valore cala drasticamente di circa la metà. Una successiva lenta crescita porterà il Bitcoin a raggiungere quota 1000 dollari alla fine del 2016. Nel 2017 la moneta supera quota

14.000 dollari, crollando però di nuovo l'anno seguente. La terza esplosione di popolarità inizia a fine 2020 e, nei primi mesi del 2021, l'unità di criptovaluta arriva a scambiarsi per non meno di 40.000 dollari.

Ultimamente i Bitcoin hanno aumentato notevolmente il loro valore, superando quota 50.000 dollari grazie alla scelta di Elon Musk, proprietario di Tesla, di permettere il pagamento di alcune sue macchine con la criptovaluta digitale. Di recente Musk ha deciso di fare dietrofront su questa decisione ed il valore della moneta digitale si è abbassando rimanendo comunque con valori superiori ai 35.000 dollari. Il prezzo della criptovaluta ha subito un altro forte aumento, arrivando ad essere scambiata per non meno di 60.000 dollari, grazie alla notizia di El Salvador di utilizzarla come moneta legale, con il fine di abbattere le commissioni per le rimesse dei suoi cittadini che lavorano all'estero che valgono oltre il 20% del PIL del piccolo Stato.

Come abbiamo detto lo scenario mondiale delle criptovalute digitali è molto vario e non si limita al Bitcoin.

Ethereum prende il nome dall'omonima piattaforma decentralizzata ideata da Vitalik Buterin. Negli ultimi tempi questa valuta ha iniziato una fase di crescita arrivando a scambiare un token per oltre 4000 dollari. Gran parte di questa crescita è dovuta alla trasformazione della piattaforma che ora è chiamata con il nome di *Ethereum 2.0*, le caratteristiche principali della nuova piattaforma sono l'aumento della sicurezza e l'incremento della sua velocità.

Binance Coin nasce dalla mente di Chanpeng Zhao come metodo di pagamento da utilizzare nella piattaforma di trading Binance Exchange, che si trova al vertice per volume di scambi gestiti. La criptovaluta viene scambiata ad oltre 690 dollari ed ha visto un tasso di crescita di oltre il 1640% da inizio 2021.

Dogecoin nasce nel 2013 come dedica ad un popolarissimo *meme* e deve la sua recente crescita alla scelta di Elon Musk di utilizzarla per il pagamento delle sue Tesla rimpiazzando così i Bitcoin. È arrivata a scambiarsi con il dollaro con un rapporto di 0.65:1.

Cardano, creata nel 2015 e gestita nella omonima piattaforma è stata creata da un team di matematici, ingegneri ed esperti di crittografia. All'interno di questo progetto vi è anche uno dei cinque programmatori che hanno creato Ethereum. Questa criptovaluta ha lo scopo, per via della sua migliore blockchain di sostituire la stessa Ethereum. Ad oggi vale circa 1,71 dollari.

Passiamo ora ad analizzare il mercato delle **stablecoins**, cominciando con le più semplici: le *stablecoins supportate da fiat o da altri beni reali*.

La più nota è **Tether**, che è completamente centralizzata si aggancia al dollaro americano. Attualmente è la più diffusa con circa 2,6 miliardi di dollari in token circolanti, e questo le conferisce la migliore stabilità di prezzo con nessun calo significativo registrato.

Tra le *stablecoins cripto collateralizzate*, la più importante è **Bitshares** lanciata nel 2014 e si scambia con 1 dollaro americano. Sempre appartenente a questa categoria è **MakerDAO Dai**, anch'essa ancorata al dollaro americano e sostenuta da garanzie registrate in Smart Contract su Ethereum. La natura intrinseca di questa stablecoin le permette di contrastare la volatilità dei cripto collateralizzati ad essa collegati.

Infine, all'interno delle *stablecoins non garantite*, troviamo **Basis** (ex *BaseCoin*). L'emissione di questa criptovaluta è affidata ad una banca centrale algoritmica. Il principale punto di debolezza di questa moneta è legato alla necessità di crescita continua che il sistema deve avere per sopperire ai divari di prezzo che la banca centrale deve affrontare. Il team dietro a Basis intende inondare di fondi la rete fino al raggiungimento di una massa critica, ma non è sicuro che questa massa venga poi effettivamente raggiunta.

La stablecoin più discussa però è sicuramente **Libra**, proposta da Facebook. Il progetto, annunciato nel 2019 non è ancora arrivato a compimento.

Sono due i motivi principali che fanno pensare che la criptovaluta di Mark Zuckerberg, ideatore del social network, svolgerà un ruolo chiave nella diffusione delle stablecoins: il primo è che Libra è la prima moneta digitale introdotta da una grande multinazionale con influenza a livello mondiale sia nel settore finanziario sia nei servizi web consumer; in secondo luogo si tratterebbe della stablecoin più forte mai ideata il cui valore sarà legato ad un certo numero di valute fiat già

esistenti. Il sistema di blockchain di Libra però non permetterà una organizzazione pienamente decentralizzata.

1.4 La risposta delle Banche Centrali

Il recente sviluppo dei numerosi progetti di valute digitali “di Stato” lascia intuire che le Banche Centrali di tutto il mondo difficilmente lasceranno correre ancora per molto tempo l’avanzata delle criptovalute che stanno minacciando il ruolo di egemonia della moneta pubblica.

Il progetto di creazione di una moneta digitale nasce nel XX secolo: James Tobin, nel 1985, fu il primo a valutare gli impatti sulla politica monetaria della diffusione dei sistemi automatizzati di scambio del denaro e ad ipotizzare il nuovo ruolo che le Banche Centrali dovevano ricoprire.

Altamente innovativo è invece il concetto di moneta digitale di banca centrale, abbreviata con la sigla **CBDC** (*Central Bank Digital Currency*).

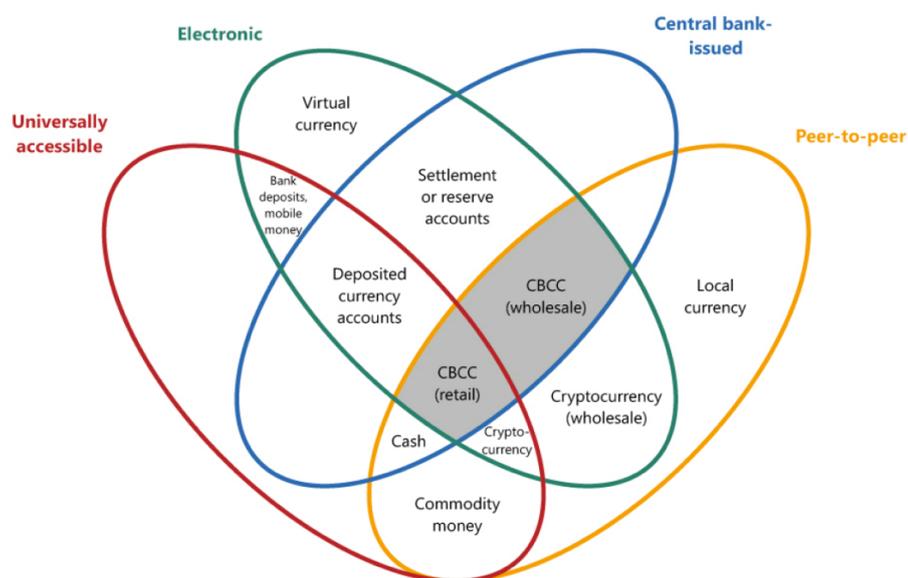
La CBDC dovrebbe avere le tre caratteristiche tipiche di una valuta legale, si dovrebbe configurare come passività della stessa Banca Centrale, senza scadenza e senza remunerazione, come il contante, dovrebbe avere una unità di conto esistente ed infine assicurare il suo corretto uso come mezzo di scambio e riserva di valore.

Dovrebbe garantire anche un accesso pubblico generalizzato, permettendo non solo agli operatori del mercato, ma anche ai cittadini di possedere wallet digitali sostituendo od integrando l’uso del contante.

Le implicazioni sulla politica monetaria e sul sistema bancario tradizionale sono molto importanti: con la creazione di un rapporto sempre più diretto fra privati e Banche Centrali si ridurrebbero le esigenze di forme di intermediazione, limitando così il ricorso alle banche commerciali.

Una definizione ampia di CBDC è stata fornita dal grafico *money flower* ideato da Bech e Garratt raffigurato nella Figura 1 seguente. In questo grafico la moneta digitale di Banca Centrale è il risultato dell'unione di più tipologie di monete, prendendone in prestito alcune delle loro caratteristiche.

Figura 1.1: Grafico “money flower”



Fonte: “A digital euro: a contribution to the discussion on technical design choices”, Banca d’Italia, 2021.

Vengono raffigurate diverse tipologie di monete di banca centrale, una tipologia già in uso è quella di cui si servono i sistemi di pagamento centralizzati gestiti dalla

BCE come TARGET2 e in uso prevalentemente dalle banche commerciali e dalle istituzioni europee.

Le criptovalute utilizzate per i pagamenti *wholesale* fra istituzioni non bancarie e le altre forme di moneta con caratteristiche simili sono da considerarsi prevalentemente speculative.

Gli sviluppi recenti della bibliografia riguardo la CBDC indicano due tipologie principali di *ledger*, o libro mastro, che consentirebbero l'implementazione della moneta digitale, questi sono:

- *account-based*;
- *token-based*.

Il libro mastro non è altro che un elenco di conti, ciascuno dei quali collegati ad uno specifico utente. Quando si verifica una transazione il sistema aggiorna in aumento il saldo del conto del beneficiario e in diminuzione quello del debitore.

Un sistema *token-based* sfrutta un libro mastro che è un elenco di singoli oggetti, chiamati *token*, ognuno dei quali ha un valore corrispondente. Diversi token possono essere registrati contemporaneamente sullo stesso registro, ciascuno di essi però ha un valore specifico che non può essere modificato nel corso del tempo.

La caratteristica principale dei token è che essi vengono creati e, quando utilizzati, automaticamente distrutti, non possono essere parzialmente spesi. A differenza dei sistemi *account-based*, il registro non aggiorna mai il valore dei token. Il libro

mastro tiene traccia di uno dei set di token che sono già stati distrutti, cioè spesi, o che sono ancora in circolazione quindi non ancora spesi.

Al fine di prevenire un doppio utilizzo di un singolo token, sia i sistemi *account-based* che i *token-based* i conti/token vengono archiviati sul registro e aggiornati in tempo reale. Non vengono infatti posseduti token o account su dispositivi mobili dal cliente finale; nei dispositivi di archiviazione locale sono generalmente contenute solamente le credenziali crittografiche che possono essere utilizzate per autorizzare i pagamenti. Per questa ragione né l'approccio *account-based* né quello *token-based* possono essere impiegati per un pagamento offline senza riferimento a una terza parte o a un intermediario vigilato.

Dal punto di vista organizzativo esistono tre diverse architetture della piattaforma:

- centralizzata;
- distribuita;
- decentralizzata.

Un sistema centralizzato è di proprietà di un singolo ente od organizzazione. In questo caso, gli utenti si affidano alla buona condotta del proprietario della piattaforma.

Nel sistema distribuito, invece, la proprietà è ripartita fra più enti ben definiti. In questo caso, ci sono più proprietari centrali che hanno ognuno una percentuale delle risorse totali da amministrare. Con questo sistema gli utenti non devono più

affidarsi a una singola organizzazione, con maggiori garanzie di tutela del loro interesse.

Infine, nel sistema decentralizzato, la proprietà è distribuita su un gran numero di enti, solitamente sconosciuti tra di loro.

Dal punto di vista della tecnologia e dell'architettura, due diverse tipologie di infrastrutture possono essere distinte:

- centralizzata;
- distribuita.

Le infrastrutture centralizzate vengono progettate con un unico nodo incaricato dell'esecuzione operazione.

L'infrastruttura distribuita, invece, è composta da un gruppo di hardware che lavorano insieme per raggiungere un obiettivo comune.

Rivolgendo ora l'attenzione ai requisiti di connettività per una CBDC, esistono due possibili vie da seguire: la possibilità di uso online e/o offline.

Il modello online si riferisce a sistemi di pagamento basati su una fonte unica di informazioni, come il registro centrale. Si basa su una risorsa che è permanentemente disponibile e sempre accessibile: il libro mastro, *ledger*.

Il modello offline invece opera in assenza, che può essere, permanente o temporanea del libro mastro, lasciando ad alcuni utenti il rischio di essere isolati dall'intero sistema.

Il vantaggio dell'adozione del modello offline è sicuramente quello di aumentare la disponibilità di servizi, ma al costo di far assumere al sistema notevoli rischi, come quello di contraffazione dei pagamenti (es: doppia spesa dei token).

Un ultimo aspetto da considerare nell'analisi del progetto della CBDC analizzato è il tipo di intermediazione dell'infrastruttura nella fase di pagamento. Si riferisce alla relazione tra il cliente finale della CBDC e il sistema di contabilità gestito dal Banca Centrale in cui viene emessa e circola la valuta digitale. I livelli di intermediazione ipotizzati sono:

- assenza di intermediazione,
- intermediazione affidata ai *gatekeeper*;
- intermediazione del *settlement agent*.

Prendendo in considerazione l'intermediazione affidata al *settlement agent* possiamo notare come solamente gli intermediari vigilati siano in possesso delle chiavi di accesso che consentono l'autorizzazione di un pagamento in CBDC. Un errore da parte dell'intermediario può comportare un mancato accesso dell'utente finale alla piattaforma di scambio della valuta elettronica e non solo, potrebbe anche verificarsi l'invio di un pagamento non autorizzato al *ledger* della CBDC.

I *gatekeeper* sono responsabili dell'autenticazione degli utenti finali e di far rispettare le norme di *Know Your Customer* (KYC), di antiriciclaggio (AML) e di contrasto al finanziamento di organizzazioni terroristiche (CFT).

Hanno anche il compito di fornire la connessione tra gli utenti e l'infrastruttura del sistema di pagamento. In questo scenario, i *gatekeepers* possono essere tecnicamente impossibilitati all'autorizzazione delle transazioni se non avviene una cooperazione con il cliente finale. Questo sistema evita il caso in cui transazioni non autorizzate vengono inviate al *ledger* della CBDC.

Per entrambe le suddette tipologie di intermediazione è altresì importante garantire che le informazioni sul saldo relativo al conto presentate all'utente finale non siano state compromesse.

L'assenza di intermediazione comporta problemi ben più seri, che possono rendere l'accesso intermediato alla CBDC preferibile.

Per ora le Banche Centrali che hanno deciso di sviluppare e/o implementare una CBDC sono circa quindici. La Cina è stata la prima, nel 2016, ad iniziare uno studio, prima, e la sperimentazione, poi, degli Yuan digitali. I progetti ora in piedi sono almeno quattro, con l'inizio del capodanno cinese sono stati distribuiti circa 1.5 milioni di Yuan digitali e Pechino stima di dare piena attuazione all'uso della moneta digitale per il 2022, anno delle olimpiadi invernali programmate proprio in Cina, sfruttando questa occasione come palcoscenico mondiale.

Per limitare l'avanzata cinese anche la FED ha deciso di dare il via al progetto di sperimentazione del Dollaro digitale, che è stato annunciato infatti come un "progetto ad alta priorità" che porterà numerosi benefici come pagamenti elettronici più rapidi, sicuri e con costi inferiori, aumentando anche l'accessibilità finanziaria. Un progetto nettamente più avanzato di quello americano è sicuramente quello della E-krona, moneta pubblica digitale svedese. Questa moneta dovrebbe affiancarsi alla moneta cartacea permettendone l'uso sia alle imprese sia ai cittadini grazie al modello diffuso implementato con la tecnologia DLT.

Altre nazioni hanno iniziato a sviluppare il progetto di una CBDC: Australia, Bahamas, Brasile, Canada, Curaçao and Sint Maarten, Danimarca, Eastern Caribbean, Ecuador, Filippine, Israele, Norvegia, Regno Unito e Uruguay.

Nelle economie emergenti, l'interesse maggiore per le CBDC sembra essere quello di spingere l'inclusione finanziaria raggiungendo i cittadini che ancora non hanno accesso ai servizi bancari. L'efficienza dei costi è anche alla base delle sperimentazioni di Cina, Ecuador ed Uruguay.

La logica principale delle economie avanzate sembra, invece, essere quella di ostacolare la proliferazione delle forme private di gestione delle riserve di valore, caratterizzate da rischi operativi e da distorsioni monopolistiche del mercato evidenti, a cui si somma quella di ridurre i costi associati alla gestione del contante. Per ora nessuna di queste Banche Centrali sta seriamente prendendo in considerazione l'ipotesi di un CBDC fruttifero di interessi.

CAPITOLO II

II PROGETTO DELL'EURO DIGITALE

La nostra società è in continua evoluzione con un livello sempre crescente di acquisti effettuati online e un utilizzo ormai massiccio di strumenti digitali di pagamento. Questo cambiamento ha permesso la diffusione di monete digitali private a discapito del contante, progressivamente meno utilizzato.

In questo contesto in continuo mutamento le Banche Centrali di tutto il mondo non possono farsi cogliere impreparate e devono agire in anticipo guidando e non subendo l'evoluzione in corso. La risposta di quest'ultime alle criptovalute ed alle stablecoins, come accennato nel precedente capitolo, sono le CBDC.

Questo capitolo analizzerà il progetto di CBDC formulato dalla Banca Centrale Europea (BCE), l'euro digitale (D €).

Il 14 Luglio scorso il Consiglio direttivo della BCE ha manifestato l'intenzione di avviare lo sviluppo della sua moneta digitale per dare così risposta ai mutamenti del sistema dei pagamenti, sempre più digitalizzato.

L'euro digitale non si presenta come sostituto al contante, dovrebbe avere il compito di affiancarlo. Il suo obiettivo principale sarà ridurre i costi legati alle transazioni, rendere possibile a tutti gli utenti nella zona euro di acquistare beni e servizi online e favorire l'inclusione finanziaria. Su questo ultimo punto vale la

pena soffermarsi maggiormente, l'appartenenza al circuito finanziario è favorita per i soggetti più facoltosi, relegando a chi non può permetterselo un utilizzo maggiore del contante; il D € ha il preciso scopo di eliminare le barriere economiche che non permettono a tutti di utilizzare gli strumenti finanziari.

Inoltre sarà anche sicuro, non suscettibile alle fluttuazioni di valore tipiche delle monete digitali private e tutelerà maggiormente la privacy dei cittadini, proteggendo le loro informazioni sensibili da uno loro sfruttamento finalizzato al profitto privato. Le uniche informazioni fornite saranno quelle volte al contrasto di attività illegali quali il finanziamento del terrorismo ed il riciclaggio del denaro.

La prima fase di sviluppo del progetto dell'euro digitale, della durata di circa 2 anni, mirerà alla definizione delle caratteristiche tecniche della nuova moneta; saranno coinvolti molti soggetti, fra i quali intermediari finanziari, gruppi di approfondimento specializzati e le principali istituzioni europee.

La fase finale comprenderà vari test per l'implementazione e lo sviluppo dell'euro digitale che dureranno per almeno tre anni.

Al termine di questo quinquennio la nuova moneta digitale, dopo una sua attenta valutazione, potrebbe essere messa a disposizione dei cittadini dell'Unione Europea.

2.1 Le caratteristiche dell'euro digitale

Il progetto dell'euro digitale dovrà essere redatto con il principale scopo di sostenere l'Eurosistema nel raggiungimento dei suoi obiettivi minimizzando i rischi per il sistema finanziario; sarà sviluppato a partire da una tecnologia che gli permetterà di essere disponibile a tutti gli utenti in qualsiasi momento, sarà economico nel suo uso ed affiancherà i sistemi di pagamento già esistenti.

A differenza delle altre valute digitali il D € dovrà essere sì allettante, ma non rappresenterà una forma di investimento; per evitare ciò è stata proposta un'ipotesi di remunerazione dei depositi con un tasso variabile: quando l'utente non ha ancora superato una determinata soglia il tasso di interesse è più alto e si abbassa una volta raggiunta e superata quest'ultima. La remunerazione della nuova CBDC potrebbe favorire l'attuazione delle politiche monetarie, contribuendo alla stabilità finanziaria ed al rafforzamento strutturale dell'area dell'euro. Essendo una passività della Banca Centrale, il D € presenterebbe un rischio intrinseco notevolmente più basso rispetto ad un deposito in una banca commerciale, tuttavia la BCE non ha lo scopo di competere con le banche commerciali per ragioni di stabilità finanziaria e per l'importante compito che esse hanno nella trasmissione delle politiche monetarie nell'economia reale. Il tasso di remunerazione variabile potrebbe agganciarsi agli altri tassi della Banca Centrale e potrebbe essere periodicamente aggiornato. Un'altra possibilità potrebbe essere quella di considerare il tasso del D

€ come uno spread fra altri tassi, come ad esempio quello interbancario e quello delle operazioni di rifinanziamento.

Infine, per assicurare il corretto funzionamento dei sistemi di pagamento il D € dovrà essere sicuro da attacchi informatici ed eventi estremi, verrà quindi progettato per garantire la massima solidità in termini di difesa di informazioni private, difesa dei portafogli digitali e delle carte elettroniche.

2.1.1 Le modalità di accesso all'euro digitale e la privacy dell'utente finale

Le modalità di accesso ipotizzate per gli utenti sono sostanzialmente due:

- Accesso diretto;
- Accesso indiretto, tramite l'ausilio di intermediari finanziari sottoposti alla vigilanza dell'Eurosistema.

Se verrà scelta una modalità di accesso diretto la Banca Centrale avrà bisogno di un software per il riconoscimento dell'identità di ogni cliente, che invece potrebbe non essere necessario nel momento in cui si scelga un accesso di tipo indiretto.

Un accesso di tipo indiretto sembra al momento essere la via migliore, ma la BCE dovrebbe assicurarsi che le scelte degli intermediari non influenzino in modo negativo l'accesso alla nuova valuta digitale.

Per quanto riguarda la sfera della privacy dell'utente essa potrebbe essere tutelata secondo diversi gradi, in modo che ci sia un perfetto equilibrio fra interesse pubblico e diritti individuali. Siccome già oggi i vari servizi di pagamento consentono un elevato standard di riservatezza, applicare questi metodi anche al D € senza conoscere l'identità giuridica del cliente renderebbe le transazioni in valuta digitale essenzialmente anonime, come per il contante. Nei pagamenti elettronici però l'anonimato non è consentito per evitare forme di riciclaggio di denaro e finanziamento al terrorismo; la Banca Centrale deve quindi premurarsi di essere sempre a conoscenza dell'identità di chi utilizza il D €.

Una privacy di tipo selettivo potrebbe però essere utilizzata per alcune tipologie di transazioni, in cui il sistema centrale non registri l'identità del debitore e del beneficiario del pagamento.

La fiducia degli utenti nella tutela della loro riservatezza da parte dell'Eurosistema potrebbe rafforzarsi se la gestione del modello di privacy fosse affidato a terze parti indipendenti.

2.1.2 Limitazioni dell'uso della valuta digitale europea

La Banca Centrale Europea potrebbe decidere di disincentivare l'uso del D € e l'eccessiva conversione di moneta bancaria in valuta digitale.

Verrebbe quindi imposta una soglia massima che ogni utente può possedere, ma questo comporterebbe un trade off con la privacy dei clienti in quanto, per evitare

lo sconfinamento della soglia, l'Eurosistema deve escludere la possibilità che un singolo soggetto impersoni più utenti.

Il controllo della domanda di D € potrebbe avvenire anche grazie ad un sofisticato sistema di incentivi sui tassi di remunerazione i quali potrebbero abbassarsi notevolmente al superamento della suddetta soglia massima. Questo regime dei tassi permetterebbe agli utenti di decidere liberamente le quantità che vogliono detenere di valuta digitale ed al contempo rendere il D € una forma di investimento non eccessivamente attraente.

In un regime di tassi di interesse negativi su investimenti privi di rischio, come ad esempio i titoli di Stato con rating AAA a breve termine, non è pensabile imporre un tasso di remunerazione della CBDC pari a zero. Questo comporterebbe seri problemi di politica monetaria e di stabilità dei flussi finanziari, in quanto i titoli di Stato migliori non verrebbero più acquistati dal pubblico. In risposta a questa problematica il sistema dei tassi variabili sembra essere l'unica risposta possibile.

La problematica non si presenterà quando i tassi di interesse sui titoli di Stato inizieranno a salire, ritornando in territorio positivo. In quel momento allora sarà possibile un tasso per il D € pari a zero.

L'Eurosistema potrebbe volere restringere anche l'accesso degli utenti di determinate aree geografiche (privati od aziende) ai servizi dell'euro digitale, come già anticipato, imponendo una soglia massima alla quantità di moneta posseduta.

La soglia dovrebbe quindi impedire alla CBDC europea un uso internazionale troppo diffuso. La logica infatti è quella di creare una cooperazione fra le Banche Centrali che decidono di emettere le proprie valute digitali. La problematica è legata, in primis, al fatto che un D € (remunerato) troppo diffuso all'estero sostituirebbe le altre valute nazionali.

In secondo luogo una CBDC remunerata genererebbe flussi di capitali da alcuni Paesi ad altri provocando una forte instabilità del sistema in quanto si potrebbero attrarre quantità di capitale che altrimenti sarebbero state conservate come denaro privato negli altri Stati, danneggiandoli.

2.1.3 Modalità d'uso e di pagamento

L'euro digitale potrebbe essere fornito con un sistema *account-based* o semplicemente *al portatore*, questa seconda modalità escluderebbe l'uso della tecnologia DLT, richiesta invece dalla prima.

Nel caso di un D € *al portatore* il debitore ed il beneficiario avrebbero in capo la responsabilità di verificare qualsiasi pagamento fra loro. Il funzionamento ricalcherebbe quello del contante, limitando l'uso di piattaforme per i pagamenti digitali. Questa tipologia di D € potrebbe facilmente sfuggire al controllo dell'Eurosistema compromettendo i limiti imposti per le transazioni internazionali e diffondendosi anche fra categorie di utenti esclusi dal suo utilizzo.

Un'altra criticità è legata al dispositivo in cui questa tipologia di D € verrà conservata dall'utente, un suo danneggiamento comporterebbe la probabile perdita della CBDC; la tecnologia che verrà scelta per conservarla dovrà essere il più avanzata possibile, in modo da tamponare perdite impreviste e falle di sistema.

I pagamenti offline, che non sono confermati né attraverso la rete di utenti né tramite il registro della Banca Centrale, possono comunque considerarsi validi grazie al *trusted hardware*. La possibilità del D € di funzionare anche in modalità offline eviterebbe la condivisione di informazioni legate alle transazioni con parti terze che non siano il debitore od il beneficiario, avvicinando così ancor di più la nuova valuta digitale al contante e conferendogli la funzione di soluzione di pagamento in situazioni estreme.

Gli strumenti con cui consentire i pagamenti offline potrebbero essere pre-finanziati in modo tale da detrarre direttamente dal saldo online di un utente il corrispettivo del pagamento effettuato offline. La tecnologia richiesta per implementare questa tipologia di pagamenti dovrebbe risultare da una soluzione comune in ambito europeo e potrebbe sostenere la digitalizzazione dell'economia del vecchio continente. I dispositivi che consentono i pagamenti offline dovranno essere attivati nel momento in cui il debitore dispone il versamento della somma al creditore evitando un uso continuo con il conseguente spreco di energia.

La BCE potrebbe riscontrare difficoltà nel modificare il livello di tassi di remunerazione per il D € offline in quanto le sarebbe impossibile comunicare in tempo reale con il dispositivo. Per questo motivo e per la necessità di pre-finanziare gli strumenti finanziari offline descritti precedentemente è evidente come un D € solamente offline non possa esistere, deve essere infatti collegato ad un D € online per poter funzionare correttamente.

2.1.4 L'euro digitale come moneta a corso legale

La caratteristica di moneta legale per il D € sarebbe molto importante, ma per poterla attribuire alla nuova moneta occorrerà che l'Eurosistema verifichi la capacità di utilizzarla in qualsiasi luogo e momento, imponendo una sua accettazione incondizionata. Lo status di moneta legale richiederebbe agli utenti che ricevono i pagamenti di attrezzarsi con strumenti di facile utilizzo per poterli accettare.

Con la potenziale emissione del D € i legislatori UE potrebbero considerare l'ipotesi di estendere lo status di moneta legale anche per le transazioni online e siccome la disciplina in merito varia da Stato a Stato l'introduzione della nuova valuta consentirebbe una armonizzazione delle norme nazionali con l'introduzione di nuove misure a livello comunitario.

2.2 L'infrastruttura di back-end

L'emissione dell'euro digitale, come già anticipato, dovrebbe essere affidata al controllo della Banca Centrale Europea. Possono essere coinvolti degli intermediari per le fasi di identificazione e di *onboarding* degli utenti per trasferire le transazioni all'infrastruttura della Banca Centrale. L'euro digitale consentirebbe lo sviluppo di nuove imprese per fornire i servizi necessari alla nuova moneta.

Per lo sviluppo dell'infrastruttura di back-end possiamo considerare due approcci:

- **Centralizzato:** le transazioni vengono trascritte nel registro centrale controllato dall'Eurosistema;
- **Decentralizzato:** l'Eurosistema si limita a stabilire le regole per il regolamento delle operazioni in D € che vengono successivamente registrate dagli utenti o dagli intermediari.

In entrambi gli approcci gli intermediari possono svolgere il ruolo di *gatekeepers*, ma anche di *settlement agents*. I primi svolgerebbero i ruoli di Know Your Customers (KYC), antiriciclaggio (ALM) e di contrasto al finanziamento del terrorismo (CFT).

2.2.1 Infrastruttura centralizzata

Gli utenti possono detenere i loro conti in D € su una piattaforma digitale fornita dalla BCE. Tali conti consentirebbero di depositare e prelevare quantità di moneta

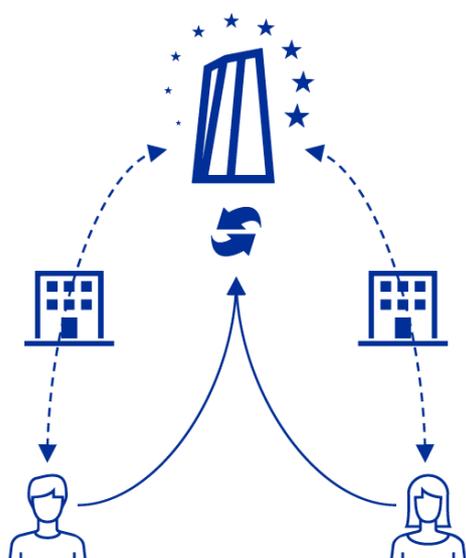
digitale mediante trasferimenti elettronici da/verso altre forme di moneta e di effettuare pagamenti in D €.

Per questa tipologia di infrastruttura sono stati sviluppati due modelli:

- accesso diretto;
- accesso indiretto.

Il primo modello è illustrato nella Figura 2.1 seguente.

Figura 2.1: Modalità di accesso diretto



Fonte: *Report on a digital euro*, BCE, Ott 2020.

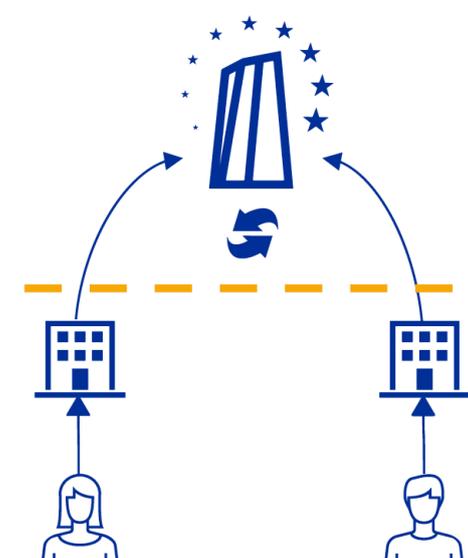
L'Eurosistema, aiutato dai gatekeepers, concederebbe agli utenti finali la possibilità di accedere e gestire i conti direttamente dalla sua infrastruttura.

Questo particolare modello rappresenterebbe per la BCE una grande sfida tecnologica, per via delle numerose connessioni e numero di conti indipendenti da

fornire ai clienti finali, con l'aggiunta di importanti oneri operativi quali: garantire il rispetto dei regolamenti e dei requisiti per l'utilizzo dei servizi di pagamento.

Per il secondo modello ne riassume il funzionamento la Figura 2.2 seguente.

Figura 2.2 Modalità di accesso indiretto



Fonte: *Report on a digital euro*, BCE, Ott 2020.

L'Eurosistema potrebbe continuare ad interagire solo con gli intermediari vigilati, i quali agirebbero come agenti di regolamento che elaborano le operazioni per conto dei clienti.

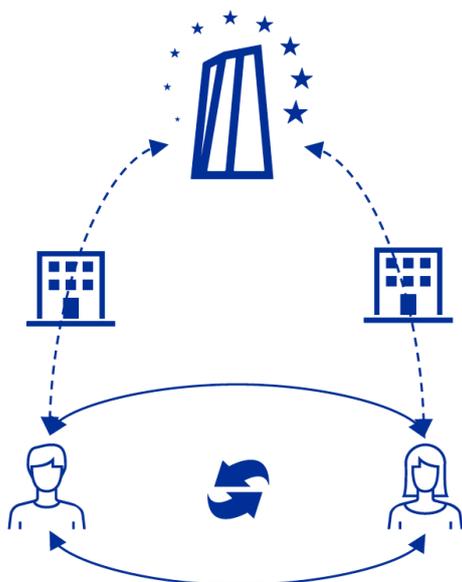
In questo modello l'onere operativo per la Banca Centrale è minore rispetto al precedente grazie alla supervisione degli intermediari aderenti al sistema, i quali potrebbero incentivare lo sviluppo di servizi digitali in modo tale da favorire la concorrenza nel mercato dei pagamenti.

2.2.2 Infrastruttura decentralizzata

Un'infrastruttura con una certa decentralizzazione potrebbe essere impiegata per l'utilizzo di un D € *al portatore*, in cui gli utenti finali e gli intermediari verificherebbero ogni pagamento. Anche qui vengono proposti due modelli:

Il primo modello è ad accesso diretto e ne semplifica il funzionamento la Figura 2.3.

Figura 2.3: Accesso diretto degli utenti al D €



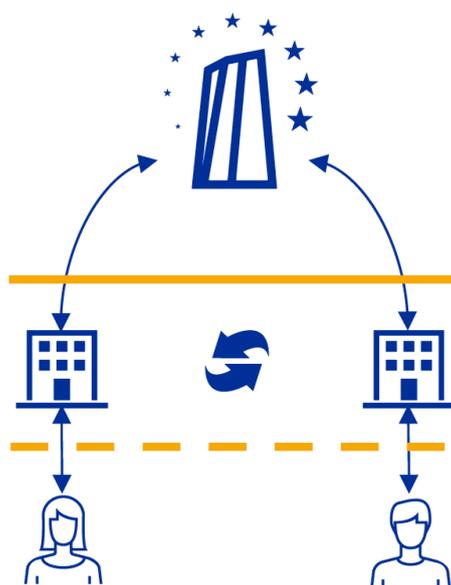
Fonte: *Report on a digital euro*, BCE, Ott 2020.

Un'infrastruttura decentralizzata potrebbe consentire agli utenti finali di trasferire i pagamenti con il D € al portatore tra di loro, autonomamente. Questo approccio potrebbe essere attuato in due modalità, tramite la tecnologia DLT o tramite un archivio locale.

In entrambi i casi gli intermediari svolgerebbero ancora il ruolo di gatekeeper, fornendo dispositivi fisici che possano essere ricaricati con dei fondi. Rimangono tuttavia perplessità per quanto riguarda la conformità a norme di AML e di CFT.

Il secondo modello è composto da una infrastruttura ibrida, rappresentata nella Figura 2.4 seguente.

Figura 2.4: Infrastruttura account-based e D € ibrido



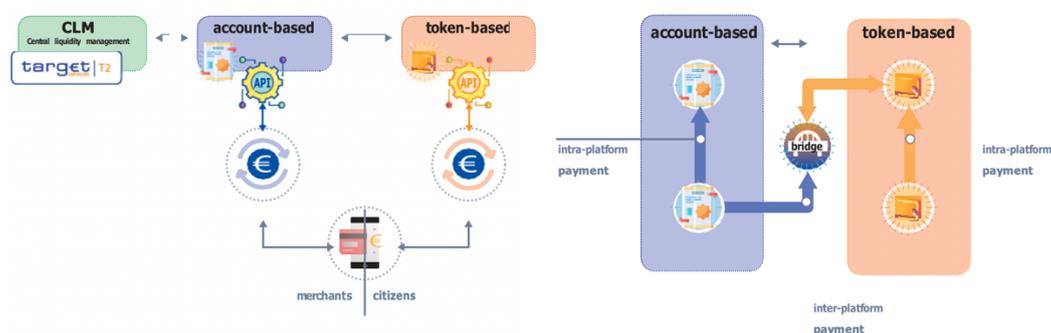
Fonte: *Report on a digital euro*, BCE, Ott 2020.

L'implementazione di una infrastruttura decentralizzata ibrida consentirebbe l'uso del D € al portatore anche a livello degli intermediari vigilati, i quali potrebbero agire come agenti di regolamento per conto dei propri clienti e consentendo anche transazioni wholesale.

2.3 Il Modello Integrato

Il modello per ora sviluppato dalla BCE viene chiamato *modello integrato*, esso integra un conto in valuta digitale con uno strumento token-based.

Figura 2.5: Rappresentazione grafica del modello integrato



Fonte: “A digital euro: a contribution to the discussion on technical design choices”, Banca d’Italia, 2021.

La componente *account-based* garantirebbe solidità e performance alla struttura e consentirebbe alla BCE il controllo costante della quantità di D € in circolazione, di remunerarlo o meno e di imporre agli utenti dei limiti di detenzione per saldo o per transazione.

La componente *token-based* offrirebbe un livello di privacy variabile ed una maggiore inclusione finanziaria anche ai soggetti unbanked, ossia quelli che non possono usufruire dei servizi bancari.

La principale differenza fra queste due componenti è la capacità di gestire transazioni in quantità differenti. La prima, *account-based*, garantirebbe volumi di

transazioni più elevati, ma sarebbe meno programmabile nella sua struttura. La componente *token-based* potrebbe invece garantire la partecipazione dei privati nel suo sviluppo grazie alla sua maggiore programmabilità e permettere l'utilizzo di *smart contract*³.

Il vantaggio del modello integrato è quello della sua alta flessibilità che potrebbe permettere ai privati di parteciparvi con soluzioni innovative in modo tale da rendere il D € compatibile con altri modelli operativi già esistenti.

Questo modello così progettato però non considera l'utilizzo offline della nuova moneta digitale, utilizzo che normalmente è consentito grazie agli hard token ed alle smart card. La problematica legata alle transazioni offline, che per loro natura sono più simili all'uso che si fa del contante, è la fragilità della tecnologia che non consente di gestire lunghe catene di pagamenti consecutivi senza comprometterne la sicurezza.

Gli approcci *account-based* e *token-based* sono stati sviluppati per essere complementari fra di loro in modo tale da generare un modello che risulti dalla loro combinazione e che sia allo stesso tempo fluido ed affidabile garantendo il soddisfacimento di ogni bisogno degli utenti in termini di privacy e programmabilità.

³ Possiamo definire uno smart contract come un contratto eseguito automaticamente da un opportuno programma al verificarsi di preimpostate condizioni per facilitare lo scambio di somme di dinaro o di altre attività.

La BCE inoltre avrà sempre il controllo sulla base monetaria in circolazione.

Introduciamo ora il *Target Instant Payment Settlement*, TIPS, ovvero la nuova piattaforma pan-europea inaugurata dalla BCE nel 2018 con il fine di garantire in tempo reale in regolamento degli *instant payment*.

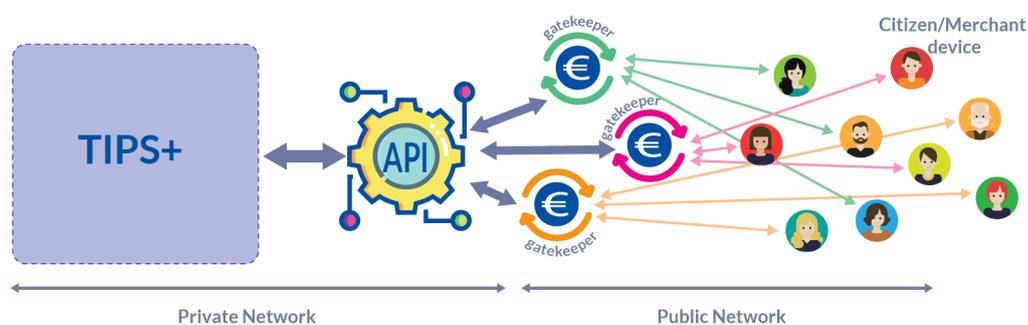
Sin dalla sua diffusione questa piattaforma si è dimostrata affidabile per gestire i sistemi con alti volumi di scambi per garantire alte velocità di elaborazione delle transazioni istantanee. Può essere quindi usata come riferimento per sviluppare il D € importando i vantaggi dell'architettura distribuita e la sicurezza di un sistema centralizzato sfruttando l'esperienza finora raccolta dall'Eurosistema.

2.3.1 La piattaforma TIPS+

Grazie alla piattaforma TIPS è possibile progettare un nuovo sistema *account-based* chiamato TIPS+. Esso include nuove funzionalità e migliora quelle già presenti in modo tale da garantire un'ottima applicabilità al progetto del D €.

Il TIPS+, come già anticipato, basa la sua struttura portante sul sistema già collaudato TIPS: la piattaforma centrale mantiene il controllo di tutti gli account degli utenti, ma l'accesso è affidato a terzi, definiti *gatekeepers*, che hanno il compito di far iscrivere e di indentificare gli utilizzatori della piattaforma. Vengono confermati inoltre i principi di accessibilità e programmabilità.

Figura 2.6: Funzionamento TIPS+



Fonte: “A digital euro: a contribution to the discussion on technical design choices”, Banca d’Italia, 2021.

Tenendo a mente l’elevato volume delle transazioni ed il considerevole numero degli utenti la *scalability*⁴ è una caratteristica fondamentale di una CBDC e deve essere sempre presente. Il nuovo sistema TIPS+ deve essere quindi progettato per garantire la massima affidabilità in caso di forti aumenti nei volumi delle transazioni evitando lunghi tempi di elaborazione di queste ultime.

Per assicurare un sistema di pagamento sempre disponibile deve esserci una certa tolleranza ai guasti che si possono verificare fra i vari nodi della struttura ed una distribuzione *multi-site*.

Grazie agli *Application Programs Interfaces*, APIs, TIPS+ garantirebbe anche la interoperabilità necessaria alla piattaforma centrale per operare con il settore privato il quale potrebbe fornire servizi aggiuntivi agli utenti.

⁴ Capacità di un sistema di aumentare o diminuire di scala in funzione delle necessità e disponibilità.

Il set di API richiesto avrebbe però caratteristiche predefinite, per consentire lo svolgimento di operazioni con alto grado di complessità, come ad esempio essere pubbliche per consentire alle imprese di creare nuove applicazioni: il loro sviluppo dovrebbe avvenire in stretta collaborazione con tutte le parti interessate per garantire tecnologie con capacità comparabili a quelle già disponibili nel mercato.

Al fine di garantire livelli sempre maggiori di informazioni TIPS+ rimpiazzerebbe il principio di *account* con quello di *position*. Il concetto di *position* fa riferimento al fatto che il centro dell'intero sistema non conosce le reali identità degli utenti, ma tiene traccia dei loro pseudonimi, sono queste le "posizioni" a cui il principio fa riferimento. La reale identità dei soggetti infatti non pregiudica il compimento delle operazioni e vengono quindi raccolte il minor numero di informazioni possibili.

Agli intermediari finanziari viene affidato il compito di raccogliere le identità degli utenti e queste informazioni possono, in particolari casi, essere richieste in modo tale da tenere traccia di un pagamento.

In conclusione possiamo quindi affermare che è grazie agli pseudonimi che il sistema TIPS+ mantiene l'alta privacy dei suoi utenti finali, i quali saranno noti solamente alla Banca Centrale grazie a specifiche tecniche identificatrici in grado di occultare la loro reale identità.

TIPS+ fa un ulteriore passo in avanti rispetto al sistema TIPS, distingue infatti due tipologie di posizioni: la prima, ovvero la posizione di utente finale, e la seconda, la posizione tecnica.

È da considerarsi utente finale il privato cittadino, un'impresa o un commerciante che decide di utilizzare il D €. Le posizioni tecniche invece sono quelle create dagli intermediari finanziari (es: Banche commerciali), per conto dei loro clienti, al fine di offrire servizi.

Gli utenti possono trasferire il D € da qualsiasi delle due posizioni precedentemente citate, ma solo ad utenti finali; non è quindi previsto per la posizione tecnica di poter addebitare movimentazioni di moneta digitale dopo la loro creazione; saranno solamente fornite di un saldo alla loro apertura. Queste ultime devono essere usate per trasferire D € ad utenti finali con l'unico limite che vi sia disponibilità di denaro. Il saldo della posizione tecnica può quindi diminuire solamente fino ad esaurirsi, non è consentito raggiungere un saldo negativo.

TIPS+ consente agli intermediari di fornire ai clienti, che possono essere anche unbanked o semplici turisti nell'UME, carte di credito prepagate o altri servizi di pagamento. Sul saldo della carta sarà accreditato una certa somma di D € dietro il corrispettivo pagamento in moneta estera e potrà essere utilizzata per acquistare beni e servizi nell'area dell'euro; una volta conclusosi il periodo di soggiorno l'eventuale cifra residua sarà affidata all'intermediario che provvederà a convertirla nell'originaria valuta estera.

Una chiave di identificazione pubblica tiene traccia di ogni posizione: ad ogni utente verrà fornita una chiave privata con la quale potrà firmare le varie operazioni che compie e dimostrare la sua titolarità della posizione all'interno del sistema.

L'impiego di questa chiave pubblica per riferirsi ad una particolare operazione assicurerà a TIPS+ il corretto funzionamento grazie solamente allo pseudonimo conosciuto dal sistema centrale.

La certezza che un utente sia proprietario di una singola posizione potrebbe essere garantita da TIPS+ grazie ad una directory centralizzata, che identifichi lo stesso soggetto attraverso i diversi *gatekeepers*. Questo permetterebbe alla piattaforma la corretta remunerazione ed un corretto limite ad ogni posizione aperta.

Ad un intermediario potrebbe essere affidato il compito di gestire gli accessi alla CBDC o tramite un registro privato di identità degli utenti che mappi le posizioni all'interno di TIPS+ oppure fornendo un servizio che consenta l'archiviazione delle chiavi private per conto degli utenti.

Ipotizziamo ora che i *gatekeepers* creino alcune posizioni tecniche legate a servizi prepagati, i clienti potrebbero rivolgersi agli intermediari per acquistarli. Questo potrebbe aumentare l'inclusione finanziaria e consentire l'accesso al D € per i non residenti.

Essendo il D € una passività in capo alla BCE e gli intermediari che gestiscono l'accesso alla piattaforma digitale, l'Eurosistema potrebbe essere chiamato a rispondere agli utenti per il mancato accesso alla CBDC a causa di un *gatekeeper* non momentaneamente disponibile o perché uscito in maniera improvvisa dal mercato. Occorrerà quindi ragionare a possibili soluzioni che considerino ogni probabile scenario; una di queste potrebbe essere la disponibilità dell'Eurosistema

a fornire un database condiviso con informazioni riguardo i clienti in modo tale da consentire il trasferimento degli utenti finali da un *gatekeeper* precedente irraggiungibile ad uno nuovo e disponibile.

Questa banca dati dovrebbe essere sviluppata con una tecnologia tale da assicurare alte prestazioni per mitigare i rischi in capo alla protezione dei dati degli utenti.

2.3.2 La piattaforma itCoin

Un ulteriore progetto di sviluppo per il D € potrebbe essere quella di realizzare la nuova CBDC basandola su *token* ed implementandola su una nuova piattaforma denominata itCoin.

La via *token-based*, prevista dal modello e basata su una architettura combinata, potrebbe essere implementata dalla piattaforma itCoin, sviluppata a partire dalla tecnologia DLT. Il suo obiettivo principale sarà quello di far assomigliare il D € il più possibile al contante e sviluppare le caratteristiche competitive proprie di TIPS+.

La piattaforma itCoin è basata su blockchain, riprendendo molte caratteristiche da Bitcoin ed è ideata dalla Banca d'Italia.

Alla tecnologia Bitcoin sono state fatte alcune modifiche, tra le principali riportiamo:

- La diffusione della moneta digitale è affidata solamente alla BCE;
- Il nucleo della infrastruttura back-end viene gestito dall'Eurosistema;

- Il tempo necessario ad eseguire le operazioni è inferiore a quello di Bitcoin.

Tutte le altre caratteristiche sono comparabili con quelle della criptovaluta privata in modo tale da poter ereditare tutto l'ecosistema esistente di protocolli ed applicazioni che compongono la struttura principale.

Altre caratteristiche della piattaforma sono:

- itCoin è operativa 24/7/365;
- Il *data model* è basato sul modello UTXO⁵;
- Una tecnologia criptografica protegge le informazioni che certificano la proprietà della somma di D € di ogni utente;
- Il tasso di remunerazione fissato è zero.

Il D € basato su questa nuova piattaforma replicherebbe alcune caratteristiche tipiche del contante e potrebbe essere implementato per rendere il suo utilizzo intuitivo per i soggetti vulnerabili, con un utilizzo gratuito, garantendo alti livelli di privacy.

⁵ Il modello di dati Unspent Transaction Output (UTXO) è basato sui token, ogni UTXO corrisponde ad una moneta che contiene una determinata quantità di valore e può essere utilizzato anche per implementare una catena di firma digitali in cui il proprietario che firma decide di trasferire la proprietà del proprio UTXO al preciso destinatario. Il termine UTXO si riferisce anche all'output di una transazione effettuata sulla blockchain la quale non è stata spesa e che può essere riutilizzata come input in una nuova transazione.

Ai privati potrebbe essere lasciata la libertà di creare nuovi servizi ad elevato valore aggiunto grazie ad un registro ampiamente e direttamente accessibile.

La nuova moneta digitale avrebbe quindi caratteristiche di alto livello tecnologico arrivando a competere egregiamente contro gli altri sistemi di pagamento in valute estere e le altre entità non ancora regolamentate.

Come già accennato l'infrastruttura principale di back-end di itCoin si basa sulla tecnologia Distributed Ledger (DLT) basata sulla blockchain gestita da una o più Banche Centrali dell'Eurosistema.

L'itCoin DLT fornisce un registro aperto, affidabile, ma solo parzialmente modificabile e programmabile. Il suo accesso potrebbe essere consentito al pubblico online in qualsiasi momento e consentirebbe agli utenti finali di poter autonomamente verificare la correttezza di una transazione.

Le transazioni effettuate su questa piattaforma riportano le seguenti caratteristiche:

- Sono convalidate ed autorizzate dall'Eurosistema (on-ledger) ed una volta trascritte sul libro mastro vengono considerate concluse;
- La reale identità degli utenti, protetta dagli pseudonimi, non è conosciuta dall'Eurosistema, ma può diventare nota ad altri intermediari in particolari scenari;
- Sono visibili a qualsiasi utente del ledger, inclusi i clienti retail;

- Al fine di evitare sovraccarichi esiste un meccanismo in base al quale gli utenti dovranno fare un'offerta per la capacità di transazioni on-ledger. Il limite di transazioni ogni secondo elaborate è fissato a 50;
- Sono usate per trasferire una particolare forma di D €, chiamato *on-ledger liquidity*.

Per come è stato progettato il D € gli esperti lo reputano inadatto all'uso nel mercato retail, ma utile per gli intermediari nei pagamenti di importo rilevante. Anche l'apertura del registro, la quale richiede tecniche specifiche per la protezione dei dati degli utenti, potrebbe scoraggiare l'utente finale che non possiede le giuste capacità per poterlo leggere. Infine il sistema di commissioni per le transazioni lo renderebbe ulteriormente inadatto al mercato retail.

In realtà la piattaforma itCoin è solamente uno dei vari strati del sistema, costruito dall'Eurosistema per gli intermediari, che a sua volta deve essere responsabile dell'implementazione di un successivo strato il quale sia adatto ai clienti finali.

Anche su questa nuova piattaforma potrebbero essere implementati gli *smart contract* che non si limitino solamente alla sfera dei pagamenti. La più importante applicazione dal lato retail del D € è sicuramente quella al Payment Channel

Network (PCN⁶), la quale consentirebbe alle due parti di eseguire un alto volume di pagamenti veloci *off-ledger*.

Questi pagamenti potrebbero non essere direttamente convalidati dalla BCE, ma sarebbero eseguiti dopo lo scambio bilaterale di una sequenza digitale di firme crittografate.

Analizziamo ora nel dettaglio la struttura di un PCN, il quale può essere concettualmente inteso come una relazione che nasce fra due parti che si accordano per scambiarsi reciprocamente un flusso di pagamenti fino al raggiungimento di una determinata soglia, senza la necessità di registrare queste transazioni sul libro mastro principale; si apre quindi un canale di pagamento con caratteristiche simili al pre-finanziamento e viene inoltre definita la capacità massima di questo canale.

Il processo di pre-finanziamento svolge un ruolo fondamentale per due motivi. In primis viene definita la capacità del canale di pagamento imponendo un limite sulla quantità di liquidità che esso può contenere. In secundis è una condizione necessaria per determinare che non ci sia alcun rischio di credito o controparte nei pagamenti futuri scambiati nel canale.

⁶ Un PCN è una soluzione di scaling off-ledger in grado di offrire uno strato alla sezione superiore di una blockchain. In questo strato le transazioni possono avvenire tra le parti che la effettuano senza il coinvolgimento della struttura della blockchain al di sotto.

Al termine della fase di setup, le parti possono iniziare i pagamenti, nei limiti di capacità precedentemente imposti, scambiandosi bilateralmente una serie di contratti digitali privati, in precedenza crittograficamente cofirmati.

Una delle due o entrambe le parti potrebbero decidere in futuro di terminare la relazione e di chiudere quindi il canale inviando l'ultimo dei contratti precedentemente citati al registro centrale e recuperando la liquidità *off-ledger* sotto forma di liquidità di *on-ledger*.

Riassumendo, il funzionamento di un canale di pagamento garantisce:

- L'impossibilità di tenere un livello di liquidità superiore a quello indicato dalla capacità del canale;
- La firma reciproca di ogni pagamento scambiato da parte del pagatore e del beneficiario;
- L'ordine di ogni pagamento in modo tale da definire uno stato del canale dei pagamenti che deve essere conosciuto da entrambe le parti;
- Il termine del canale di pagamento per volontà di una od entrambe le parti e di ricevere la quantità di liquidità *on-ledger* che era precedentemente *off-ledger*.

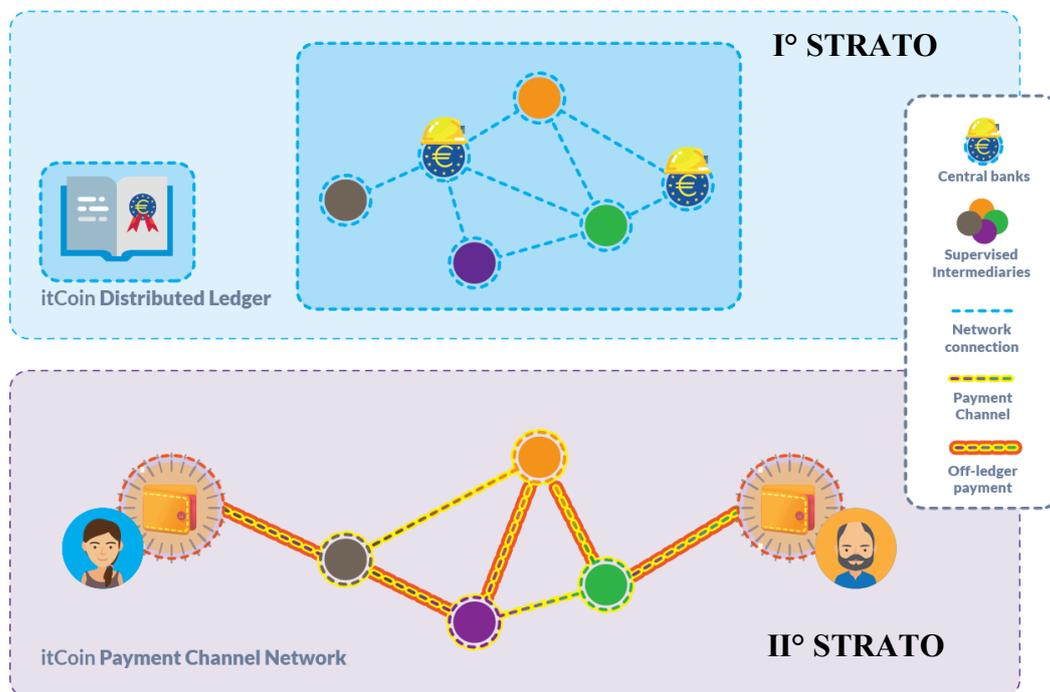
Per eseguire i trasferimenti di liquidità *off-ledger* tra i possessori di D € non è necessario istituire un canale di pagamento completo se è possibile stabilire un percorso di pagamenti con abbastanza capacità e liquidità che permetta di risalire

al precedente possessore. Il funzionamento è paragonabile alla rete internet, in cui ogni nodo della rete può comunicare con gli altri senza che vi sia un diretto collegamento fra loro.

Come la Figura 3 illustra di seguito le parti possono scambiarsi pagamenti con il D € che sono definiti *off-ledger* perché non sono direttamente convalidati od individualmente confermati dalla BCE, non vengono quindi riportati sul registro della Banca Centrale. Questi pagamenti sono *peer-to-peer* in quanto vengono istradati da un utente ad un altro tramite una rete di intermediari online e vengono protetti da una crittografia *end-to-end* che mantiene un alto livello di privacy. La riservatezza viene garantita da un particolare meccanismo chiamato *Onion Routing* il quale recapita i pagamenti al beneficiario da parte del pagatore in maniera criptata. Il pagamento in D € inoltre rimane una passività dell'Eurosistema e quindi privo del rischio di credito e di controparte anche di fronte al fallimento di un intermediario: se infatti vengono riscontrati dei problemi di accesso al PCN per via di un fallimento/impossibilità dell'intermediario il cliente retail può avviare una procedura di backup che chiude il canale e permette la ripetizione della liquidità *off-ledger* sotto forma di liquidità *on-ledger*. Per gli utenti finali l'uso del D € potrebbe essere gratuito, a seconda delle scelte di policy che verranno discusse più avanti. Grazie a queste caratteristiche i pagamenti *off-ledger* potrebbero essere usati dai clienti finali negli usi quotidiani ed affidare quindi la gestione del PCN agli intermediari finanziari affinché creino una rete di pagamenti fra di loro.

Una volta che l'infrastruttura *off-ledger* è pronta, i clienti finali saranno autorizzati a connettersi al network tramite l'apertura dei canali di pagamento con la supervisione di un intermediario. È interessante notare che il D € così implementato permetterà al canale di pagamento di implementare un *wallet cap*, il quale impedirà alla CBDC di competere con i depositi delle banche commerciali; quando il wallet del cliente è vuoto potrà essere ricaricato prendendo il D € *off-ledger* dal conto della banca commerciale ed al raggiungimento del *wallet cap* non sarà più possibile per il cliente ricevere pagamenti in moneta digitale. La liquidità in eccesso dovrà necessariamente essere versata nel deposito di conto corrente della banca.

Figura 2.7: Il PCN previsto da itCoin



Fonte: "A digital euro: a contribution to the discussion on technical design choices", Banca d'Italia, 2021.

In conclusione, il sistema di pagamento sopra descritto è composto da due strati principali: il primo è quello della piattaforma itCoin distributed ledger mentre il secondo è la rete dei canali di pagamento itCoin. Il primo strato è gestito dall'Eurosistema e può consentire agli intermediari di costruire un'infrastruttura *off-ledger* in grado di scambiare, come già ampiamente descritto, ampi volumi di pagamenti istantanei *off-ledger* ad alto grado di riservatezza e, possibilmente, a titolo gratuito. Ai due strati corrispondono due diverse forme di D €, rispettivamente chiamati *on-ledger liquidity* e *off-ledger liquidity* con differenti proprietà. La *on-ledger liquidity*, costituirebbe un D € con molti vantaggi per gli intermediari che hanno il compito di supervisionare il tutto, una tra tutte la programmabilità. Dall'altra parte la *off-ledger liquidity* darebbe vita ad una moneta digitale con molte funzioni online a vantaggio soprattutto dei clienti retail per i loro pagamenti quotidiani.

2.3.3 La componente bridge fra TIPS+ e itCoin

Il modello integrato precedentemente descritto afferma che esiste una soluzione che ha lo scopo di interagire con il D € centralizzato previsto dalla TIPS+ e la piattaforma itCoin; le piattaforme che potrebbero essere usate nel modello non si limitano solamente a questo. La grande flessibilità del modello integrato consente

infatti alla piattaforma *account-based* di interagire con altri sistemi i quali possono essere integrati in base al valore aggiunto che generano.

TIPS+ e itCoin saranno quindi legate da una componente ponte, chiamata *bridge*, in modo tale da creare un modello integrato in cui non vi sia una vera e propria gerarchia fra le due piattaforme. In questo modello sia i clienti retail sia gli intermediari possono aprire uno o più conti in una o più piattaforme, con posizioni e saldi completamente indipendenti. I pagamenti possono essere scambiati all'interno della stessa piattaforma oppure fra due piattaforme differenti.

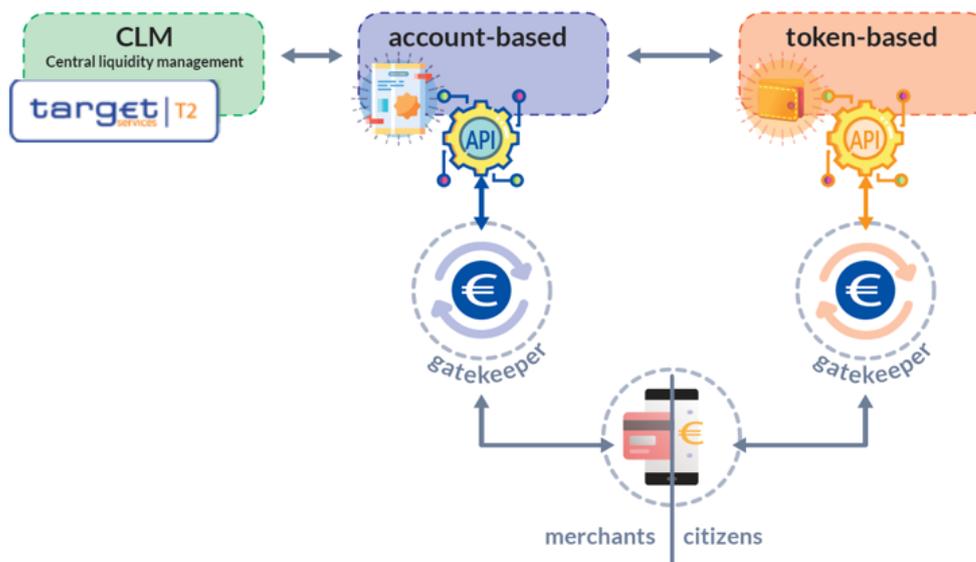
La liquidità potrebbe essere iniettata nel sistema solamente attraverso le componenti della piattaforma TIPS+, in modo tale da ricalcare i meccanismi già previsti da qualsiasi servizio TARGET come RTGS, T2S o TIPS.

L'unica fonte di liquidità sarebbe quella fornita dal Central Liquidity Management (CLM) della Banca Centrale Europea; gli intermediari otterrebbero il D € per consentire il trasferimento della liquidità dai loro conti nella piattaforma del CLM ai loro clienti in TIPS+, nello specifico avverrebbe quindi un accredito nel conto TIPS+ a fronte di un prelievo nel conto CLM.

Successivamente gli intermediari, grazie alla componente *bridge*, potrebbero trasferire la liquidità dalla TIPS+ alla piattaforma itCoin ed infine ai loro clienti finali direttamente nei loro portafogli. Il ruolo dell'Eurosistema sarebbe quello di coordinare i trasferimenti dalla piattaforma TIPS+ a quella itCoin.

Al termine del processo il D €, da CBDC, potrebbe essere anche convertito in moneta bancaria o contante seguendo un processo inverso a quello iniziale.

Figura 2.8: Processo di emissione del D €



Fonte: "A digital euro: a contribution to the discussion on technical design choices", Banca d'Italia, 2021.

L'interoperabilità fra le due piattaforme permetterebbe all'Eurosistema di controllare la valuta digitale rendendo il sistema completamente trasparente.

Come già anticipato il pagamento fra le piattaforme necessita di attraversare la componente *bridge*: il pagamento viene indirizzato ad un conto/portafoglio determinato sulla piattaforma del pagatore, la quale è controllata dall'Eurosistema, assieme alle istruzioni necessarie per inoltrare il pagamento alla piattaforma del beneficiario finale. La componente *bridge* riceve così il pagamento, legge le

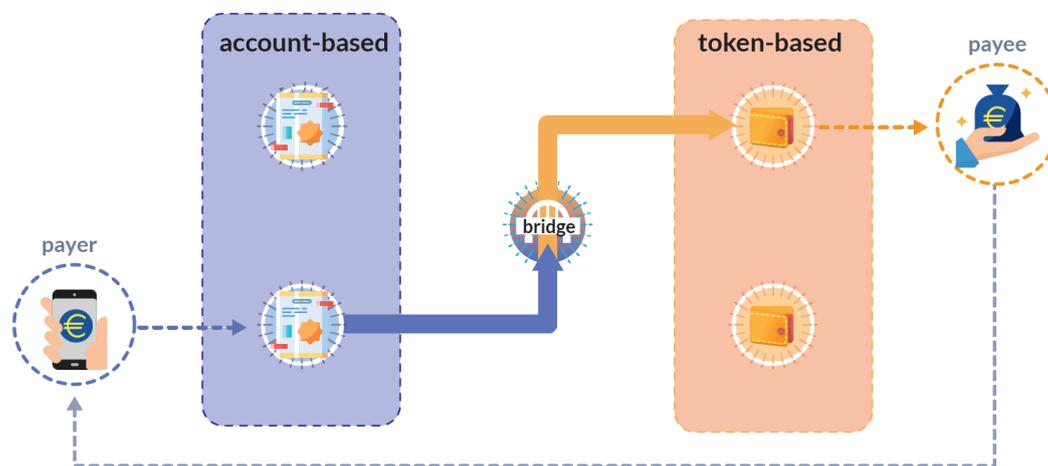
istruzioni connesse ad esso e lo trasferisce al destinatario. Questo processo viene definito *cross-Pay through the Central Bank (XP-CB)*.

Presentiamo ora un caso di XP-CB ipotizzando che il pagamento sia originato da un conto TIPS+ e che debba essere a favore di un cliente con un conto su itCoin, il processo si articola in cinque passaggi:

- I. Il beneficiario trasmette al debitore una richiesta di pagamento su un conto itCoin, la quale contiene tutte le necessarie istruzioni;
- II. Il pagatore inizia il pagamento dal suo conto in TIPS+. L'intermediario che opera per conto del suo cliente si rende conto che è necessario un pagamento *cross-solution* ed attiva quindi la componente *bridge*. Il pagamento raggiunge poi il dominio TIPS+, dove attiva un ordine di pagamento dal conto del pagatore al conto tecnico in TIPS+, gestito dalla BCE;
- III. La componente *bridge* elabora l'entrata del pagamento e decodifica l'instradamento delle informazioni identificando così il beneficiario nel suo dominio itCoin;
- IV. La componente *bridge* provvede ad una nuova transazione dal portafoglio tecnico della BCE al portafoglio del beneficiario in itCoin;
- V. Il beneficiario riconosce il versamento della quota e l'avvenuta transazione.

La Figura 2.9 rappresenta graficamente il processo appena descritto.

Figura 2.9: Il processo XP-CB



Fonte: "A digital euro: a contribution to the discussion on technical design choices", Banca d'Italia, 2021.

2.3.4 La piattaforma eCash

La nuova piattaforma eCash sfrutta sempre un sistema basato sui token, ma non sulla tecnologia DLT. Si basa su uno schema di pagamenti proposto nel 1983 da David Chaum.

eCash fornisce la tecnologia per abilitare lo scambio di token direttamente dal pagatore al beneficiario, garantendo l'anonimato solamente per il primo. Questo è reso possibile dall'adozione di *blind signatures* le quali entrano in gioco solamente durante l'emissione dei token. A causa dell'asimmetria di anonimato questa nuova tecnologia può essere applicata con efficacia nell'uso fra un commerciante ed un privato, ma anche negli scambi fra due privati (non imprese).

L'anonimato del pagatore riflette la necessità di maggiore privacy nel caso di acquisti sensibili.

Ipotizzando un pagamento "vicino" fra due soggetti eCash potrebbe essere sviluppata pensando ad un suo uso tramite strumenti mobili che consentano lo scambio di token, ma anche applicazioni web come nell'e-commerce.

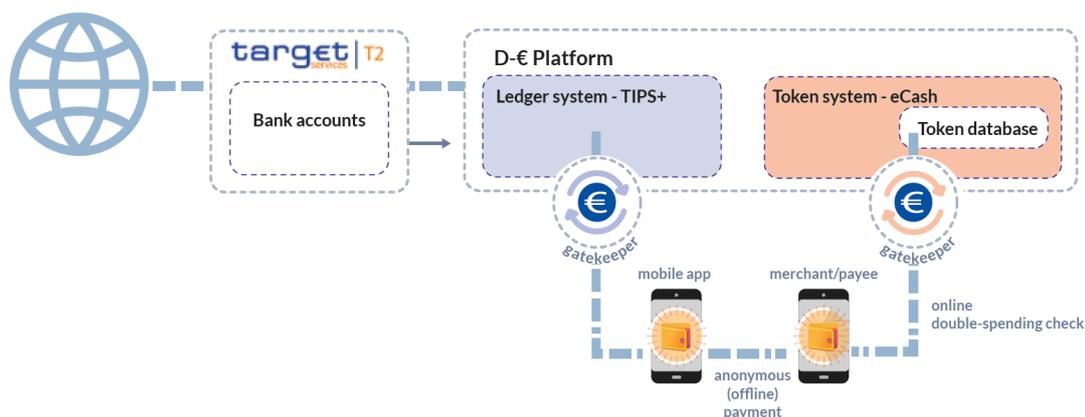
Questi dispositivi mobili possono essere di due tipologie:

- La prima, sviluppata per rispondere alle esigenze delle persone, consentirebbe all'utente finale di richiedere l'emissione dei token (fase di emissione) e di effettuare le transazioni (fase di pagamento), i token vengono poi archiviati in un portafoglio;
- La seconda tipologia andrebbe a soddisfare gli esercenti e consentirebbe loro di accettare i token (fase di pagamento) e di richiedere alla piattaforma centrale la loro conversione in D € conservati poi nelle loro posizioni TIPS+ (fase di conversione).

Nella fase di emissione finale gli utenti utilizzeranno un'applicazione per generare i token e chiedere alla Banca Centrale di procedere con una *blind signature* per completare e confermare l'emissione dei token richiesti. Una volta emessi i token il debitore li può spendere una sola volta. Durante la fase di conversione la Banca Centrale non è in grado di riconoscere l'identità dell'utente che ha richiesto l'emissione dei token scambiati.

In alternativa si potrebbe quindi creare un modello integrato che risulti dalla combinazione di TIPS+ ed eCash, il cui funzionamento è illustrato nella Figura 7.

Figura 2.10: Modello integrato (TIPS+ & eCash)



Fonte: "A digital euro: a contribution to the discussion on technical design choices", Banca d'Italia, 2021.

In questo nuovo modello integrato gli utenti finali possono richiedere alla piattaforma centrale di convertire il D € detenuto nelle loro posizioni in token che potrebbero essere conservati nei loro dispositivi locali (es: smartphone).

Imponendo dei limiti alla quantità dei token, e quindi alla quantità di D € che gli utenti possono prelevare, la BCE potrà mantenere il controllo sulle transazioni regolate in forma anonima.

La combinazione di TIPS+ e di eCash sfrutta i token ed utilizza sofisticate tecniche di crittografia come le *blind signature* senza fare affidamento alla blockchain (DLT). Il vantaggio nell'utilizzo di tale modello è che TIPS+ sfrutta un modo sicuro di emissione per i token e questo garantirebbe anche correttezza nei pagamenti

offline ed anonimi mentre l'integrazione con eCash consentirebbe di addebitare le posizioni dei debitori al momento della generazione dei token e nell'accreditare le posizioni dei beneficiari del pagamento quando i token vengono convertiti in D €.

2.4 Le problematiche economiche legate all'euro digitale

L'emissione del D € potrebbe comportare pesanti conseguenze per il bilancio della BCE e ostacolarla nello svolgere le sue funzioni di politica monetaria e di mantenimento della stabilità finanziaria.

È necessario che la nuova valuta digitale sia progettata per evitare ripercussioni sul sistema bancario, mitigando i rischi a esso connessi.

Un uso troppo diffuso del D € come forma di investimento potrebbe mettere a rischio la raccolta del pubblico risparmio effettuata dalle banche con ripercussioni sul livello dei depositi; questo aggraverebbe anche il processo di gestione dei rischi degli istituti bancari. La sua distribuzione dovrebbe essere affidata agli intermediari finanziari prevedendo di ridurre al minimo i rischi operativi.

2.4.1 Gli effetti sul bilancio e sulla politica di gestione dei rischi della BCE

Un importante aspetto da considerare prima di emettere la nuova moneta è l'effetto che essa avrà inevitabilmente sul bilancio della Banca Centrale, andando ad influenzare la redditività e la gestione dei rischi.

Esistono diversi scenari che devono essere analizzati. L'emissione del D € non comporterebbe automaticamente un aumento della base monetaria, sostituendosi parzialmente alle banconote. Un notevole aumento di D € potrebbe essere collegato alla richiesta di clienti extra europei di convertire parte del loro portafogli per effettuare pagamenti durante un periodo di soggiorno in Europa, comportando così un aumento dei rischi collegati al bilancio dell'Eurosistema. La BCE si vedrebbe quindi costretta ad acquistare un congruo livello di attività per bilanciare l'aumento della domanda del D €. Se si deciderà di remunerare la nuova moneta il reddito da signoraggio per la BCE dovrebbe aumentare; l'aumento del signoraggio dovrebbe consentire di ripagare almeno i costi di emissione del D €.

La possibile perdita di depositi del sistema bancario potrebbe essere mitigata dall'emissione, da parte della Banca Centrale, di operazioni di LTRO⁷ per disincentivare la disintermediazione bancaria. Il tasso applicato a queste operazioni di lungo rifinanziamento dovrebbe essere confrontato con quello del D € in modo tale da valutare la nuova redditività della BCE.

L'Eurosistema potrebbe veder aggravarsi la sua posizione anche dal punto di vista delle passività finanziarie. La BCE, come operatore di un sistema di pagamento al

⁷ Le Longer Term Refinancing Operation, LTRO, sono delle operazioni di mercato aperto effettuate dalla BCE per gestire il livello dei tassi di interesse e della liquidità nell'Eurozona.

dettaglio, dovrebbe farsi carico di tutti i malfunzionamenti della piattaforma adibita all'emissione del D € fornendo un risarcimento al cliente danneggiato.

Tutti i possibili costi collegati all'euro digitale devono essere coperti dal reddito da signoraggio; per fare questo la BCE potrà aver bisogno di imporre nuove tasse agli istituti che offrono servizi collegati alla nuova moneta.

Un aggravamento dei rischi per la Banca Centrale risulterebbe anche da un uso incontrollato del D € in Paesi extra europei provocando uno squilibrio dei flussi di capitali da e verso l'eurozona e un rafforzamento del tasso di cambio dell'euro, il quale danneggerebbe la competitività delle aziende europee.

Un eccessivo uso all'estero del D € potrebbe incentivare le attività criminali internazionali come il riciclaggio di denaro ed il finanziamento al terrorismo.

Infine la disponibilità della nuova valuta digitale potrebbe favorire la sostituzione delle valute nazionali deboli nei Paesi terzi, andando ad intaccare la loro sovranità monetaria. Per impedire ciò è necessario sviluppare una piattaforma di transazioni *cross-currency* attraverso un sistema multilaterale di CBDC, che permetta la corretta esecuzione dei pagamenti transfrontalieri.

2.4.2 I rischi di reputazione

La reputazione di una Banca Centrale è molto importante per consentire il normale svolgimento delle politiche monetarie e di gestione delle crisi. Un basso livello di reputazione infatti potrebbe creare grandi problemi nel momento dell'allocazione

di titoli di debito pubblico per reagire a rallentamenti del mercato, comportando grosse ripercussioni sull'economia reale.

La BCE potrebbe veder peggiorare la sua reputazione se l'emissione del D € causerà più problematiche rispetto ai benefici che apporterà al sistema.

Le principali criticità sono:

- il mancato rispetto della data ufficiale di attuazione della nuova moneta digitale per malfunzionamenti legati alla piattaforma IT di emissione;
- uso illecito del D € finanziando attività terroristiche o non contrastando adeguatamente il riciclaggio di denaro;
- livello di accesso non omogeneo fra tutti i Paesi dell'Eurozona.

Per far fronte a questi rischi la Banca Centrale ha predisposto due requisiti fondamentali nel *Report on digital euro* pubblicato ad Ottobre 2020.

Il primo è il *Requisito 9*⁸, che impone la disponibilità su base paritaria in tutti i Paesi della zona euro grazie alla cooperazione con gli intermediari finanziari vigilati, i quali potrebbero sfruttare i loro già collaudati sistemi per soddisfare le richieste dei clienti.

⁸“Requirement 9 (R9): cooperation with market participants. *A project to introduce a digital euro should be carried out in line with best practices in IT project management. The digital euro should then be made available on an equal basis in all euro countries through supervised intermediaries, which could leverage their existing customer-facing services and avoid the costly duplication of processes.*”

Il secondo è il *Requisito 10*⁹, che impone invece il rispetto delle normative standard in materia dei pagamenti per quanto riguarda il processo di emissione del D €.

2.4.3 *Gli effetti sul sistema bancario europeo*

L'emissione incontrollata dell'euro digitale genererebbe grandi difficoltà al sistema bancario europeo, mettendo a dura prova la capacità di intermediazione delle banche ed influenzando i tassi di interesse sugli investimenti privi di rischio, come i titoli di Stato.

Un numero sempre maggiore di cittadini potrebbe infatti decidere di convertire porzioni dei depositi detenuti nelle banche commerciali in depositi nella BCE, ritenuta più sicura ed affidabile delle banche tradizionali. Facendo ciò il costo di finanziamento per le banche aumenterebbe influenzando i tassi di remunerazione delle attività bancarie, ciò si tradurrà in una diminuzione di prestiti concessi all'economia reale e nel calo dell'attività di raccolta del pubblico risparmio.

Le banche potrebbero reagire aumentando e differenziando il loro business offrendo nuovi servizi per incrementare così la redditività oppure potrebbero rivolgersi al mercato dei prestiti interbancari per sopperire alla mancanza di raccolta del pubblico risparmio. La seconda opzione genererebbe un aumento della richiesta di garanzie.

⁹“Requirement 10 (R10): compliance with the regulatory framework. *Although central bank liabilities are not subject to regulation and oversight, in issuing the digital euro the Eurosystem should still aim at complying with regulatory standards, including in the area of payments.*”

Una diminuzione del livello di offerta di credito comporterebbe un decremento degli investimenti e dei consumi ostacolando conseguentemente l'attività economica e indebolendo la stabilità dell'intero sistema finanziario. La scarsa redditività del modello di business tradizionale delle banche potrebbe incentivarle a migrare verso altre fonti di reddito più rischiose aggravando ulteriormente la gestione dei rischi.

L'introduzione di una remunerazione per il D € potrebbe convincere i cittadini a convertire i loro titoli di Stato in valuta digitale, più remunerativa. Questo influenzerebbe i tassi di interesse collegati al debito sovrano, aggravando così le politiche di gestione del debito pubblico e innescando nuove crisi collegate ad esso. L'avvento di una crisi, in cui i risparmiatori hanno sempre meno fiducia nel settore bancario, causerebbe una veloce conversione di depositi e di attività liquide detenute nelle banche commerciali in depositi nella Banca Centrale moltiplicando così gli effetti negativi della crisi e favorendo la sua propagazione ad ogni settore dell'economia.

L'Eurosistema può contrastare gli effetti negativi del D € sul settore bancario introducendo una remunerazione a livelli variabili o imponendo una soglia massima al livello che ogni cliente può detenere di moneta digitale. Il ruolo principale che questa nuova moneta deve avere è quello di essere usata maggiormente come mezzo di pagamento, lasciando all'attività di investimento un ruolo marginale, consentendo così alla Banca Centrale di controllare in ogni momento il suo livello

di diffusione dell'economia impedendo a grandi livelli di investimenti privati di convertirsi in moneta digitale.

2.4.4 Le ripercussioni sul sistema dei pagamenti e sulla cyber-sicurezza

Il progetto del D € dovrebbe essere sviluppato per migliorare l'attuale sistema dei pagamenti, promuovendo anche una maggiore integrazione dei pagamenti retail a livello europeo, già molto eterogenei. L'euro digitale potrebbe incentivare lo sviluppo di sistemi di pagamento pan-europei introducendo così nuovi standard comuni a tutti i Paesi membri. La fornitura dei servizi accessori alla nuova moneta digitale dovrebbe essere affidata agli intermediari finanziari, lasciando all'Eurosistema il compito di garantire l'efficacia, l'efficienza e la fruibilità del D €. L'inevitabile maggiore diffusione dei pagamenti elettronici favorita dall'emissione del D € non dovrebbe influenzare il livello del contante in circolazione e non ne dovrebbe precludere l'utilizzo in modo tale da evitare l'esclusione finanziaria dei soggetti che non possono o che non hanno interessi nell'usufruire della nuova moneta digitale.

Molto importanti da analizzare sono anche i rischi collegati alla privacy ed all'integrità delle informazioni dei clienti finali.

Gli attacchi hacker per furti di informazioni sensibili potrebbero generare frodi ed estorsioni agli utenti o addirittura impedire il corretto uso del D € alterandone persino il valore. La BCE dovrà quindi dimostrarsi preparata e rafforzare la sua rete

di sicurezza informatica aumentando la sua resilienza ai cyber attacchi e garantendo tempi brevi nel ripristino dell'integrità del sistema violato.

2.5 La normativa di riferimento per l'euro digitale

Il diritto primario di riferimento per normare l'emissione del D € è sicuramente quello comune europeo, ma esistono diversi scenari a seconda di come si svilupperà questa nuova moneta digitale.

Questi scenari sono quattro:

- I. *euro digitale accessibile solamente alle controparti della BCE*: in questo caso si farà riferimento all'art. 127 comma 2 del TFUE ed in contemporanea all'art. 20 del SEBC;
- II. *euro digitale accessibile anche a famiglie e privati*: in questo scenario l'accesso alla nuova valuta è garantito grazie a conti detenuti presso l'Eurosistema e ci riferisce contemporaneamente sia all'art. 127 TFUE sia all'art. 17 del SEBC;
- III. *euro digitale come mezzo di regolamento per determinate modalità di pagamento*: la piattaforma impiegata permetterà il regolamento solamente di alcune tipologie di pagamento, ammettendo specifici partecipanti. La normativa di riferimento è composta dall'art. 127 del TFUE insieme all'art. 22 del SEBC;

IV. *euro digitale equiparabile al contante*: in questo ultimo scenario verrà preso in considerazione l'art. 128 del TFUE assieme all'art. 16 del SEBC .

L'ultimo scenario garantirebbe una maggiore flessibilità nel delineare il fine del D € per l'Eurosistema, mentre i primi tre garantirebbero una maggiore solidità alla moneta digitale nello svolgere limitati compiti, non facendole così acquisire lo status di moneta legale.

Se si vorrà invece garantire al D € il corso legale in tutta l'Eurozona si dovrà prendere a riferimento l'art. 133 del TFUE.

Il diritto di riferimento definisce in maniera parziale la moneta a corso legale, non indicandone con precisione una specifica forma. La facoltà di emettere banconote infatti potrebbe interpretarsi come il diritto di scegliere il formato di emissione delle banconote in euro. Ipotizzando una parità di trattamento tra D € ed il contante l'Eurosistema, rifacendosi al suddetto art. 128 *comma 1* del TFUE, potrebbe essere autorizzato all'emissione della valuta digitale concedendole lo status di valuta legale diventandone unico ente di emissione nel caso di accesso diretto dei clienti. Nel caso in cui l'accesso non è direttamente garantito, la BCE dovrà servirsi di una rete di intermediari finanziari vigilati che consentiranno l'accesso alla nuova moneta digitale a tutti i clienti.

Nel caso di accesso diretto la normativa di riferimento dovrà essere notevolmente ampliata, mentre nel caso di accesso indiretto potranno essere usate, e aggiornate

se necessario, le normative e le procedure già esistenti con cui le banche si relazionano alla BCE.

CAPITOLO III

LA PRIMA SPERIMENTAZIONE DELL'EURO DIGITALE

Negli ultimi mesi la BCE, assieme ad alcune Banche Centrali nazionali¹⁰ (BCN), ha condotto delle sperimentazioni al fine di valutare i possibili scenari e le sfide per l'emissione della nuova valuta digitale.

La piattaforma TIPS, sviluppata con la successiva versione TIPS+, e la tecnologia DLT risultano entrambe vie percorribili a tale scopo e potranno essere impiegate per gestire il flusso dei pagamenti giornalieri nell'area euro.

Altro importante risultato delle sperimentazioni sono stati i livelli di privacy minimi richiesti e lo sviluppo delle tecniche crittografiche adatte alla nuova moneta.

Il consumo di energia stimato per il mantenimento delle infrastrutture è risultato essere di molto inferiore a quello richiesto, per esempio, da Bitcoin.

Il lavoro, svolto in collaborazione con le principali BCN, si articola in 4 fasi:

- I. *Scale the existing*: la sperimentazione è avvenuta sulla piattaforma TIPS+ e sono state analizzate le diverse forme di relazione che possono intercorrere con gli utenti finali ed il sistema, il livello di privacy, le varie ipotesi di remunerazione del D € e il flusso di informazioni scambiate da gestire;

¹⁰ Banque de France, Oesterreichische Nationalbank, Nederlandsche Bank, Deutsche Bundesbank, Bank of Greece, Latvijas Bank, Banco de Portugal, Banco de España e Banque centrale du Luxembourg.

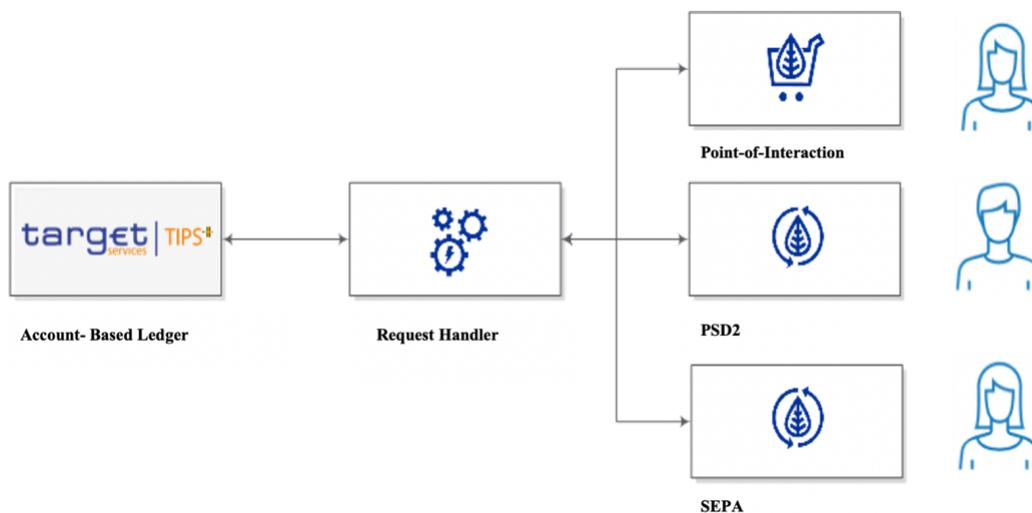
- II. *Combined feasibility*: in questa fase sono stati implementati due approcci differenti, definiti *Flat approach* e *Tiered approach*. Lo scopo era quello di studiare le varie vie di integrazione di un registro centralizzato, quello detenuto dalla BCE, con uno o più registri distribuiti, analizzando anche il grado di programmabilità della piattaforma e la tutela della privacy degli utenti;
- III. *A new solution*: la sperimentazione utilizzava come tecnologia di base quella della blockchain con token a valori fissi chiamati *digital bills*. La tecnologia DLT è stata combinata anche con altri sistemi di riconoscimento di identità digitale già sviluppati (e-ID);
- IV. *Bearer instrument*: in questa ultima fase sono state selezionate attentamente sei aziende con cui sono state portate avanti indagini volte ad indagare l'efficacia del D € come strumento di pagamento offline utilizzando sistemi di pagamento già in uso oppure che si stanno sviluppando.

3.1 Fase I: “Scale the existing”

Questa prima fase analizza l'efficacia della emissione, diffusione e utilizzo del D € sfruttando l'evoluzione della piattaforma TIPS, chiamata TIPS+.

La Figura 3.1 rappresenta graficamente l'architettura del modello preso in esame.

Figura 3.1: Struttura del modello



Fonte: "A digital euro: a contribution to the discussion on technical design choices", Banca d'Italia, 2021.

- *Account-Based Ledger*: come già accennato la piattaforma utilizzata nella sperimentazione è TIPS+, sviluppo della già nota TIPS. L'infrastruttura di base è stata aggiornata per permettere il suo uso tramite l'aggiunta di pseudonimi volti ad indentificare i conti in D€ e di nuovi API per il recupero delle informazioni riguardanti i saldi dei conti e per elaborare infine le istruzioni per i pagamenti;
- *Request Handler*: assieme alle interfacce di PSD2, POI (*Point-of-Interaction*) e SEPA compone l'architettura vera e propria della rete. La Request Handler ha il compito di tradurre le istruzioni solamente delle richieste di pagamento valide, rifiutando quelle non valide;

- *Point-of-Interaction*: POI implementa uno scenario in cui un soggetto, da un suo portafoglio digitale, avanza una richiesta di pagamento ad un terminale fisico; viene quindi trasmessa l'istruzione alla Request Handler di regolare il pagamento sulla piattaforma TIPS+.
- *PSD2*: questa interfaccia consente l'accesso dei clienti al sistema del D € tramite le modalità standardizzate con cui il mercato dei pagamenti già opera da diverso tempo. È stata realizzata un'applicazione online per simulare i servizi di controllo del conto, avvio di transazioni e visualizzazione dello storico delle movimentazioni di D €;
- *SEPA*: l'interfaccia SEPA ha lo scopo di convertire il denaro delle banche commerciali in D € e viceversa. Nel caso il cui il cliente è beneficiario la sua moneta bancaria viene convertita creando D €, viceversa, se è debitore, il suo D € viene convertito in moneta bancaria.

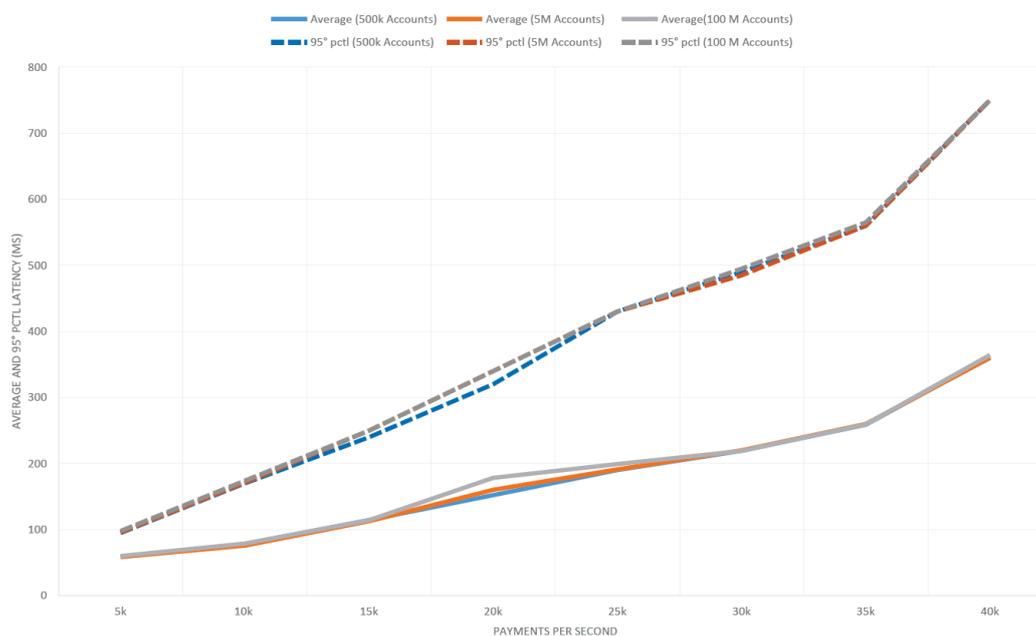
La prima fase di sperimentazione mirava a capire se la piattaforma TISP+ poteva soddisfare alcuni punti chiave come la **produttività**, la **latenza¹¹ di ogni transazione** e la **quantità di CO₂ emessa**.

¹¹ La latenza è la misura del tempo che serve affinché un input raggiunga un dispositivo della rete e perché esso torni indietro. Nel caso dei dispositivi connessi alla rete, la latenza misura la velocità dei trasferimenti dei pacchetti dell'Internet Control Message Protocol (ICMP).

Il requisito di produttività minimo richiesto venne fissato a circa 10.000 transazioni al secondo con un numero totale di account inseriti nel sistema pari a 100 milioni. Il requisito della latenza imponeva che il 95% delle 10.000 transazioni fosse risolto in meno di 5 secondi, assicurando comunque l'esecuzione del 99% delle transazioni entro i 10 secondi.

Nella Figura 3.2 seguente vengono riportati i dati delle analisi condotte rispettando il requisito di latenza per il 95% delle transazioni per tre differenti scenari: il primo con 500mila account, il secondo con 5 milioni di account ed il terzo con 100 milioni.

Figura 3.2: Latenza media delle transazioni



Fonte: "A digital euro: a contribution to the discussion on technical design choices", Banca d'Italia, 2021.

In questa analisi, per ogni configurazione dello scenario, sono state effettuate misurazioni su un intervallo di tempo pari ad un'ora.

Il requisito di produttività minimo della piattaforma (10.000 transazioni/secondo) è stato raggiunto con una latenza media di 59 ms (in questo caso l'informazione è stata elaborata dal sistema in 59 millisecondi) mentre imponendo il requisito del 95% la latenza è stata pari a 95 ms.

È interessante notare che il numero dei conti registrati all'interno della piattaforma non influisce sulla latenza media di ogni transazione, questo è dovuto alla elevata qualità della tecnologia di base, TIPS. Il sistema delle transazioni è stato testato ben oltre i requisiti minimi, portando il traffico in entrata esaminato a 40.000 transazioni al secondo: la latenza media in questo caso è stata pari a 361 ms e quella per il requisito del 95% è di 750 ms. In tutti questi casi è emerso che il 100% delle transazioni sono state regolate entro 5 secondi, superando di molto il requisito del 99%, rendendolo, per certi versi, superfluo.

Per quanto riguarda il livello di CO₂ emessa dal sistema per il suo utilizzo la tabella 3.1 ne elenca i valori per un anno di utilizzo della piattaforma.

Tabella 3.1: Consumi di energia e produzione di CO₂ del sistema

Consumo di energia	170.687 kWh
Emissioni di CO₂	86.367 kgCO ₂

Elaborazione propria su dati "A digital euro: a contribution to the discussion on technical design choices", Banca d'Italia, 2021.

3.2 Fase II: “Combined feasibility”

La seconda fase della sperimentazione analizza il *Flat approach* con lo scopo di capire come una piattaforma *account-based* centralizzata come TIPS+ interagisca con un'altra piattaforma basata sulla tecnologia DLT decentralizzata. Il modello di analisi comprende due combinazioni di piattaforme: la prima versione combina TIPS+ con la piattaforma itCoin mentre la seconda mette insieme TIPS+ ad una piattaforma DLT che utilizza una tecnologia comune a quella della criptovaluta Ethereum.

La piattaforma *account-based* viene combinata a quelle DLT perché operano sullo stesso livello, infatti i clienti finali possono detenere conti su una o su entrambe le piattaforme autorizzando pagamenti all'interno di una sola o di entrambe; per questo motivo il modello viene definito piatto, *flat*.

Il risultato di questa combinazione è un D € disponibile ai clienti finali in diverse forme e per diversi usi, capace di rispondere ad ogni loro bisogno.

Per effettuare un pagamento *cross-platform* il cliente si deve riferire ad un intermediario vigilato, il quale interagisce con la componente *bridge* operata dalla BCE. In questo scenario la Banca Centrale svolge principalmente tre funzioni:

- organizza i flussi dei pagamenti;
- funge da fonte di liquidità per il sistema e fa operare in maniera corretta entrambe le piattaforme;

- Supervisiona il corretto funzionamento delle piattaforme e della componente *bridge*.

L'integrazione fra TIPS+ e itCoin nel *Flat model*, grazie alle caratteristiche di entrambe le piattaforme, permette agli intermediari finanziari di creare una infrastruttura *off-ledger*, ossia un PCN, così da consentire ai clienti *retail* di scambiare velocemente pagamenti *off-ledger* anche di grandi dimensioni.

Le caratteristiche tecniche esaminate durante la sperimentazione sono:

- sviluppo e diffusione di un prototipo di una piattaforma itCoin centralizzata gestita solamente dalla BCE;
- sviluppo e diffusione di un prototipo di una piattaforma itCoin questa volta distribuita, non accentrata, amministrata da due BCN appartenenti all'Eurosistema. Questa analisi serve a valutare il funzionamento di una CBDC distribuita tra più banche centrali;
- simulazione di pagamenti *on-ledger* fra intermediari all'interno del registro di itCoin;
- simulazione di PCN in cui i clienti aprono canali di pagamento con gli intermediari, si scambiano pagamenti *off-ledger* i quali sono amministrati dagli intermediari e, in caso di pagamenti *cross-platform*, instradati alla Banca Centrale;

- sviluppo e implementazione della componente *bridge* tra TIPS+ ed itCoin per simulare il trasferimento di liquidità da una piattaforma all'altra.

L'integrazione della piattaforma TIPS+ con la piattaforma DLT che sfrutta la blockchain simile a quella di Ethereum ha invece l'obiettivo di dimostrare come TIPS+ si relazioni in maniera complementare ad altre tipologie di piattaforme DLT che non siano itCoin.

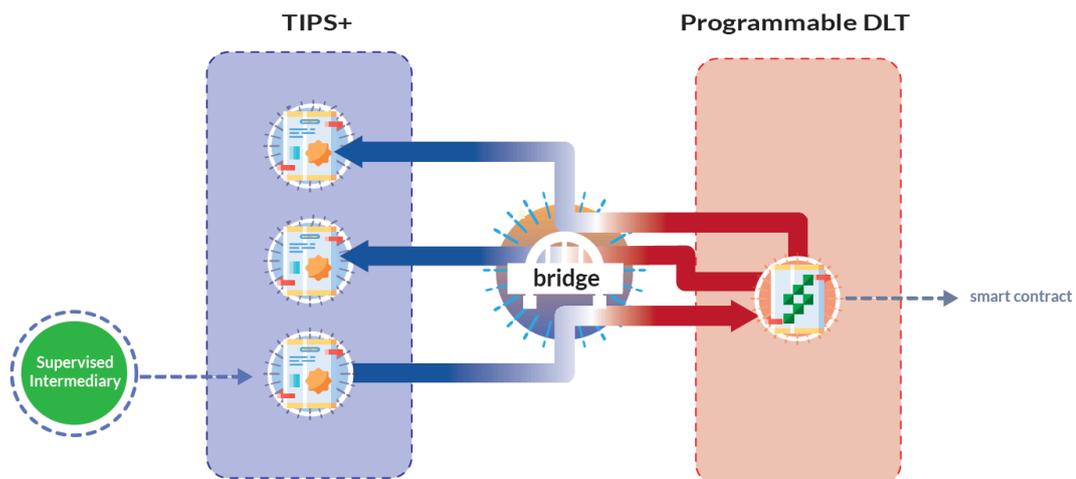
La maggiore programmabilità della piattaforma DLT consentirebbe agli intermediari di automatizzare molte operazioni, tramite lo sviluppo di codici per risolvere automaticamente i pagamenti in D €.

Si possono così implementare gli *smart contract* e la moneta viene anche definita come *programmable money*. Quando uno *smart contract* riceve un pagamento genera, dopo aver interpretato le istruzioni del contratto, una serie di pagamenti verso il beneficiario.

Il risultato della combinazione di TIPS+ con una piattaforma DLT che utilizza la tecnologia Ethereum è un D € con due differenti forme di programmabilità. Il D € appartenente alla piattaforma TIPS+ consente il regolamento di centinaia di milioni di pagamenti in breve tempo mentre il D € della piattaforma DLT, grazie alla sua più elevata programmabilità, potrà andare ad assecondare qualsiasi bisogno del cliente finale. Le due tipologie di D € coesistono e sono convertibili fra di loro grazie alla componente *bridge*.

La Figura 3.3 rappresenta graficamente le tecniche impiegate durante la sperimentazione di questa seconda tipologia di integrazione.

Figura 3.3: Integrazione di TIPS+ con una piattaforma DLT



Fonte: "A digital euro: a contribution to the discussion on technical design choices", Banca d'Italia, 2021.

Queste attività comprendono:

- lo sviluppo e l'implementazione della piattaforma DLT su di un cloud pubblico;
- sviluppo e implementazione della componente *bridge* tra le due piattaforme;
- sviluppo ed implementazione di uno *smart contract* che attiva pagamenti dalla piattaforma TIPS+ alla piattaforma DLT e viceversa.

La programmabilità elevata non rappresenta solamente un vantaggio, ma può portare il sistema ad assumersi molti rischi come la creazione di bug che

impediscano la corretta risoluzione dei contratti. Per ridurre l'esposizione a questi ed altri rischi operativi si può implementare una serie di politiche e protocolli comuni a tutti gli utenti, in modo da preservare la sicurezza dell'infrastruttura del D €.

Per evitare l'impiego come forma di investimento della CBDC i due progetti di integrazione devono essere sviluppati in modo tale che la BCE abbia sempre sotto controllo la quantità della moneta digitale in circolo nell'economia. Si eviterebbe così anche l'eccessiva conversione di moneta bancaria in D €, scongiurando una crisi dell'intero sistema bancario europeo.

L'integrazione delle piattaforme DLT con TIPS+ permette di salvaguardare maggiormente gli obiettivi di ALM e di CFT in quanto, nella piattaforma di sviluppo europeo, le transazioni fra privati sono comunque collegate a degli pseudonimi e non completamente anonime.

Come già accennato questi pseudonimi saranno raccolti all'interno di un registro e, grazie all'aiuto dei *gatekeepers*, la BCE potrà risalire al proprietario del conto in qualsiasi momento se vi saranno fondati sospetti di operazioni fraudolente.

Sulla piattaforma itCoin tracciare i pagamenti nei PCN è notevolmente più complesso, ma potrebbero essere imposti dei limiti al volume alle transazioni e alla conversione del D € in moneta bancaria o in altre forme di moneta.

Il vantaggio principale di questo modello integrato è sicuramente l'alta versatilità, possono essere infatti introdotte a mano a mano nuove piattaforme DLT per rispondere al mutamento dei bisogni del mercato.

Questa peculiarità del sistema, se non gestita adeguatamente, può portare anche ad una eccessiva frammentazione del mercato, minando alla base la credibilità del D €; per ovviare a questo problema si potrebbero sviluppare prodotti interoperabili fra le varie componenti del sistema, riducendo così il bisogno di aggiungere sempre nuove piattaforme ad hoc.

Da questa seconda fase di sperimentazione del D € emerge che entrambe queste tipologie di integrazione fra le piattaforme sono percorribili, una non esclude l'altra. La scelta deve quindi essere fatta in base allo scenario che la BCE si trova ad affrontare. Il modello analizzato è di tipo incrementale e varie funzioni possono essere aggiunte a mano a mano che il progetto del D € si sviluppa.

Se si deciderà per una immediata introduzione della nuova moneta digitale la Banca Centrale può decidere di offrire un D € *account-based*, godendo così di tutti i vantaggi di questa particolare impostazione. Una volta presentatasi la necessità di maggiori funzioni della moneta potranno essere introdotte nuove piattaforme atte a soddisfarle, in base anche alle esigenze del mercato.

Il *Tiered approach* propone sempre una struttura centralizzata (TIPS+) di primo livello (*first tier*), amministrata dalla BCE, utilizzata per scambiare liquidità con piattaforme di secondo livello (*second tier*). Gli intermediari finanziari possono accedere ad account nel primo livello del sistema scambiando il D € tramite una varietà di piattaforme DLT e non DLT agli utenti finali.

3.3 Fase III: “A new solution”

Gli esperimenti condotti in questa terza fase hanno il fine di fornire una soluzione ai problemi di rimborso e di distribuzione del D € utilizzando le piattaforme basate sulla tecnologia della blockchain con l'utilizzo di token a valori fissi chiamati *digital bills*. Si è quindi proceduto con l'analisi di una caratteristica fondamentale di queste piattaforme, la *scalability*¹². La possibilità di combinare le soluzioni fornite dalla tecnologia blockchain con le già esistenti identità digitali (e-ID) ha offerto differenti gradi di privacy in base al soggetto in esame, in modo tale da assicurare il rispetto delle regolamentazioni in ambito di ALM e di CFT.

Il D € è stato crittografato con tecnologia *end-to-end* e definito come *electronic bill* sottoposto al controllo della Banca Centrale Europea e scambiato sulle piattaforme blockchain. A fini di analisi gli utenti finali sono stati dotati di particolari portafogli digitali che, rispettando la normativa PSD2 in ambito di ALM e di KYC,

¹² La *scalability* è la capacità di un sistema, di una rete o di un processo di gestire una quantità crescente di lavoro in modo capace o la sua capacità di ampliamento per adattarsi a tale crescita.

collegavano l'identità dell'utente alle chiavi crittografiche per ogni unità di D €. Queste chiavi permettevano al cliente finale di firmare ogni transazione e di custodire queste ultime con appositi servizi differenti dai suoi portafogli tradizionali. Al termine della sperimentazione si è giunti alla conclusione che questa particolare forma di moneta digitale riesce a supportare contemporaneamente sia sistemi di pagamento centralizzati sia decentralizzati.

3.4 Fase IV: “Bearer instrument”

In questa fase di sperimentazione conclusiva sono state selezionate sei aziende per verificare che le soluzioni di pagamento offline del D € scelte fossero compatibili con i sistemi di pagamento ora in uso o in sviluppo.

Alle aziende è stato affidato il compito di stilare un report di ricerca che risponda a domande riguardanti la progettazione della nuova moneta digitale e sugli hardware che dovranno essere utilizzati per la sua implementazione.

Sono stati analizzati i seguenti punti:

- la possibilità di implementare pagamenti offline sia P2P sia P2B¹³;
- scegliere i corretti livelli di privacy da fornire a ogni categoria di soggetti;
- limitazioni di tipo geografico e remunerativo alla detenzione del D € per l'utilizzo in pagamenti offline;

¹³ *Person-to-Business.*

- garantire elevati standard di sicurezza e resilienza a minacce informatiche (es: attacchi hacker);
- favorire un uso intuitivo e inclusivo della nuova valuta digitale;
- abbassare il più possibile il costo e l'inquinamento generato da ogni unità di D € emessa.

3.5 Considerazioni finali emerse dalla sperimentazione

I risultati emersi dalle quattro fasi di sperimentazione condotta dalla BCE mostrano che le tecnologie ora a disposizione soddisfano i requisiti di progettazione richiesti per l'implementazione di un D €. Se dal punto di vista tecnologico la sperimentazione è stata un successo rimangono ora da indagare maggiormente altre aree correlate allo sviluppo della nuova moneta digitale, come quella del diritto di riferimento e delle scelte politiche che gli organismi europei dovranno intraprendere.

Per permettere la creazione di un D € retail disponibile al pubblico europeo vanno anche valutate maggiormente tutte le tutele da fornire in materia di difesa della privacy, antiriciclaggio e finanziamento al terrorismo.

Nel complesso, i risultati pratici forniscono un punto di partenza per le successive discussioni e sperimentazioni riguardanti la nuova CBDC europea.

Possiamo quindi concludere che questa sperimentazione ha fornito nuovi input che fungeranno da guida per le successive decisioni, valutazioni e lavori su come integrare diversi modelli di infrastruttura nelle prossime indagini sull'euro digitale.

CAPITOLO IV

L'OPINIONE DEI CITTADINI RIGUARDO AL PROGETTO DELL'EURO DIGITALE

Il 12 Gennaio 2021 si è conclusa la consultazione pubblica avviata dalla BCE il 12 Ottobre 2020 sulla nuova valuta digitale europea.

La consultazione aveva il compito di analizzare tutte le implicazioni, di natura economica e sociale, legate all'emissione del D €. Ha fornito inoltre molti spunti per lo sviluppo del disegno tecnico ed operativo della nuova moneta digitale.

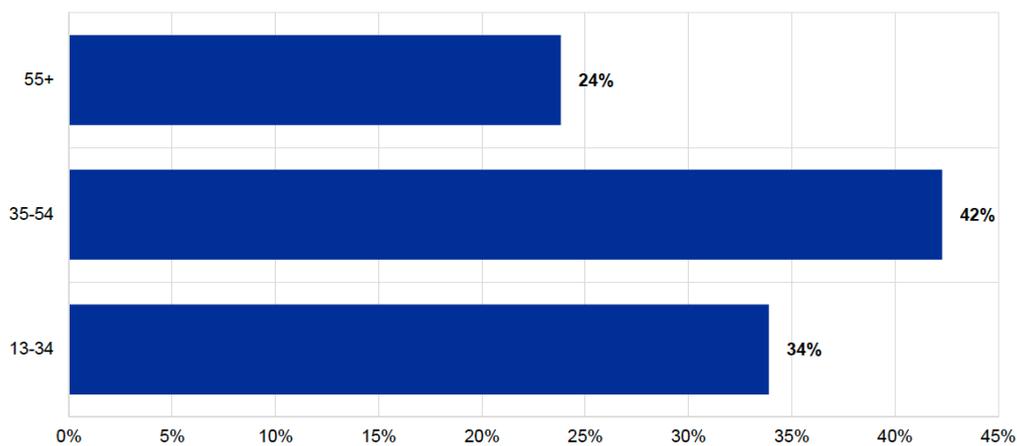
In tutto sono state registrate 8.221 risposte, queste provengono da un campione molto eterogeneo, che non rappresenta chiaramente la totalità della popolazione europea, ma che offre comunque interessanti punti di vista che vale la pena analizzare.

La quasi totalità del campione corrisponde alla categoria dei cittadini (94%), mentre i professionisti sono la piccola percentuale rimanente (6%). Gli intervistati provengono, principalmente, dalla Germania (47%), dall'Italia (15%) e dalla Francia (11%), mentre gli altri Paesi europei e non europei sono rappresentati in percentuale ridotta.

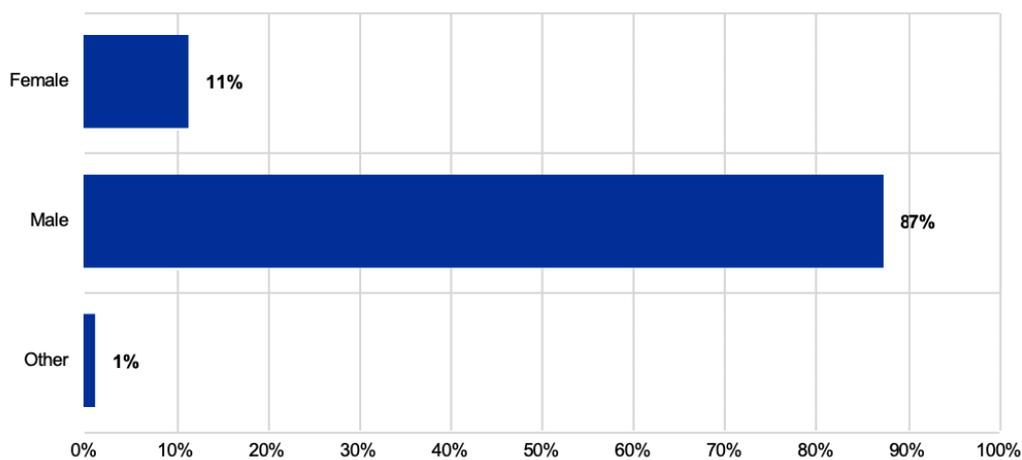
L'età ed il genere dei componenti del campione vengono riassunti nella Figura 4.1.

Figura 4.1: Et  e sesso dei componenti del campione

- *Et  del campione:*



- *Genere del campione:*



Fonte: "Eurosystem report on the public consultation on a digital euro", BCE, 2021.

Possiamo notare come, per quanto riguarda l'et , il picco viene registrato nei valori compresi fra i 35 ed i 54 anni. La rappresentazione del genere invece   fortemente

sbilanciata verso quello maschile, quasi nove intervistati su dieci sono infatti maschi.

Infine, un'altra considerazione interessante riguardo al campione è che un terzo dei professionisti considerati proviene dal settore delle *tech industries*.

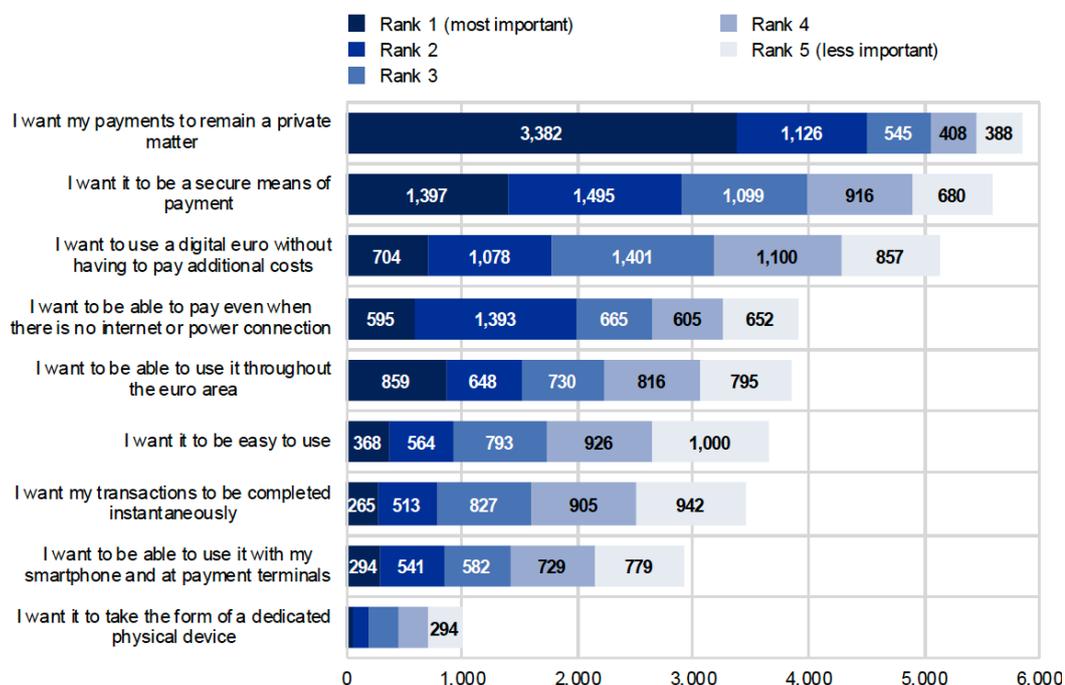
La consultazione era composta da due domande a risposta multipla e sedici a risposta aperta. I soggetti a cui erano destinate si dividevano in due categorie: pubblico, inteso come utente della moneta, rinominato successivamente in “*cittadini*” ed esponenti del settore finanziario, i quali comprendevano società finanziarie, esperti provenienti dal settore accademico e società *tech*. Quest'ultima categoria è stata definita in “*professionisti*”.

I risultati emersi dalla consultazione sono stati classificati in sei categorie.

I. *Caratteristiche e sfide dell'euro digitale:*

L'euro digitale dovrebbe essere progettato per soddisfare al meglio i bisogni della società di oggi in continua evoluzione, garantendo ai suoi utenti un miglioramento del sistema dei pagamenti elettronici. Le caratteristiche desiderate più importanti emerse dalle risposte alle domande riguardanti questa prima categoria sono: **privacy** (43%), **sicurezza** (18%) e infine la **facilità di utilizzo in tutta la zona euro** (11%). Tutte le caratteristiche indicate dal campione sono riassunte nel Figura 4.2.

Figura 4.2: preferenze per un euro digitale



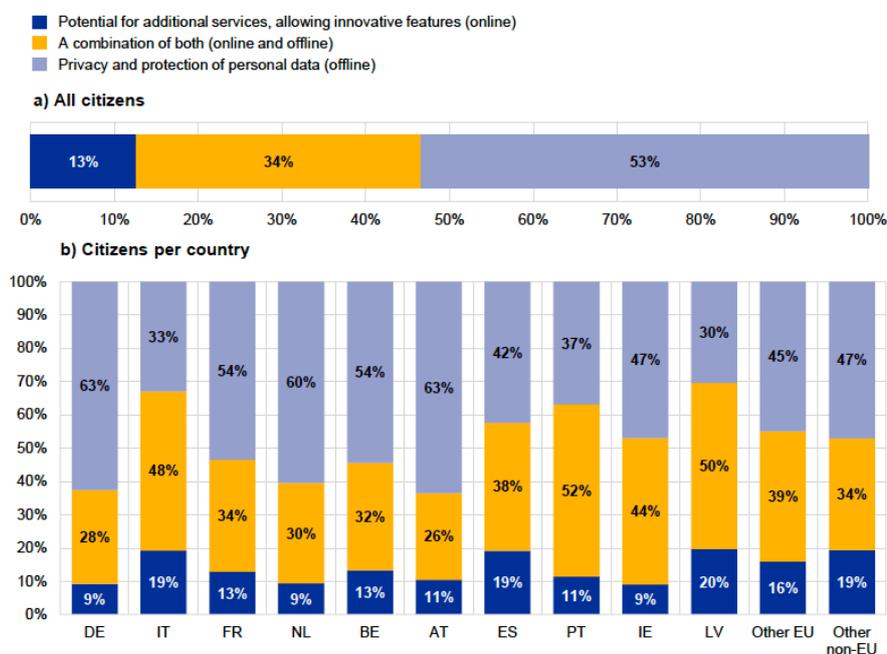
Fonte: “Eurosysteem report on the public consultation on a digital euro”, BCE, 2021.

Possiamo notare come ben oltre un terzo dell'intero campione ponga al primo posto la necessità di tutelare la propria privacy durante la fase di pagamento. Questo emerge in maniera più netta nella categoria dei “*professionisti*”, dove la preferenza per la privacy è più alta rispetto a quella dei “*cittadini*”.

In seconda posizione troviamo la sicurezza, che è richiesta particolarmente dalle associazioni dei consumatori, dai sindacati, dalle ONG e dal settore bancario.

Avanzando con l'analisi, molti intervistati pongono particolare attenzione anche al modello di sviluppo che i progettisti del D € dovrebbero seguire.

Figura 4.3: Preferenze per l'uso online e/o offline



Fonte: "Eurosysteem report on the public consultation on a digital euro", BCE, 2021.

Come il Figura 4.3 suggerisce, un quinto dei cittadini intervistati è contrario al coinvolgimento degli intermediari finanziari nel progetto del D € (modello online), temendo un aumento dei costi di transazione e una perdita di privacy. Un modello ibrido, composto sia da un uso online sia da un uso offline della nuova valuta digitale ha riscosso un maggior successo rispetto al precedente, aggiudicandosi la preferenza di un terzo dei cittadini. Anche il modello che prevede un uso esclusivamente offline del D € è stato scelto da molti intervistati, coerentemente con la richiesta di alti standard per la privacy precedentemente riscontrata.

Alle domande riguardanti il livello di accessibilità del D € gli intervistati hanno risposto chiedendo maggiore semplicità nell'uso dei sistemi di pagamento, in modo da garantire un uso diffuso della nuova valuta digitale. Le soluzioni più richieste sono:

- carte di pagamento;
- applicazioni smartphone per pagamenti con utilizzo di QR code;
- NFC¹⁴;
- portafogli digitali;
- dispositivi di pagamento dedicati.

Infine, rispetto alle eventuali sfide che il D € dovrà affrontare, il campione ha espresso particolare attenzione alla protezione da eventuali attacchi informatici. Un cittadino su dieci intervistati inoltre teme di non avere sufficienti conoscenze per utilizzare al meglio i servizi di pagamento digitali.

¹⁴ La comunicazione di prossimità, anche chiamata near-field communication (NFC), è una tecnologia di ricetrasmisione che fornisce connettività senza fili bidirezionale a distanza a corto raggio.

II. *Fornitura di servizi di pagamento in euro digitale:*

La prima serie di domande riguardanti questa categoria ha incentrato l'attenzione degli intervistati sulla normativa in ambito di antiriciclaggio (AML) e di contrasto al finanziamento del terrorismo (CFT). Rispondendo a queste domande il campione ha evidenziato con più precisione il livello di privacy corretto da garantire. Due quinti dei cittadini intervistati ritengono giusto che le transazioni effettuate in D € siano sottoposte alla vigilanza degli intermediari finanziari e della BCE, ma un cittadino su dieci chiede comunque di mantenere private le micro transazioni che non superano una certa soglia. La tecnologia blockchain è stata individuata da molti come la migliore soluzione per garantire il rispetto delle norme AML, CFT e di KYC.

In riferimento al ruolo che devono avere le banche nella fornitura del D € ben oltre la metà dei cittadini intervistati (73%) ritiene la loro presenza necessaria, in particolare nelle fasi di introduzione ai nuovi servizi digitali, seguendo l'utente nell'uso della nuova valuta e fornendo tutte le informazioni necessarie. La restante percentuale degli intervistati si divide equamente tra l'indicare alle banche un possibile ruolo come *gatekeeper* o come semplici distributori di D €. Questi intermediari dovrebbero essere sottoposti al rispetto di precisi obblighi normativi se intendono offrire servizi in euro digitale. Le preoccupazioni più importanti riguardano la possibile perdita di privacy del cliente, l'uso improprio

dei suoi dati e la sicurezza; pochi cittadini si oppongono a questi obblighi normativi.

Un servizio accessorio particolarmente richiesto che gli intermediari potrebbero fornire è sicuramente quello della programmabilità dei servizi, come ad esempio i pagamenti istantanei ed il servizio di custodia del D €. Particolare attenzione è posta anche all'attività di contrasto all'evasione fiscale; i cittadini infatti ritengono che una funzione specifica della nuova valuta digitale dovrebbe essere proprio quella di contrastare l'evasione.

Circa un terzo dei cittadini chiede l'integrazione del D € all'interno del sistema dei pagamenti odierno, predisponendo la sua archiviazione in un conto separato da quello tradizionale; un intervistato su dieci inoltre vede di buon occhio l'implementazione della tecnologia blockchain in questa CBDC, ritenendola un incentivo all'innovazione del settore, ma richiedendo maggiori controlli e standard di sicurezza.

III. *Limitazioni all'uso dell'euro digitale come forma di investimento:*

La progettazione del D € dovrebbe garantire la sua massima attrattività come strumento di pagamento. La BCE ha l'ulteriore compito di sviluppare una serie di disincentivi al fine di scoraggiare un suo uso eccessivo come forma di investimento limitando i rischi collegati a una ingente conversione della moneta tradizionale in CBDC.

La maggioranza dei cittadini appoggia la necessità di imporre limiti alla quantità massima che un utente può detenere di D €, vedendo di buon occhio anche una sua retribuzione variabile, ipotizzando anche di imporre, in misura minore, dei limiti di spesa alle transazioni con la CBDC (circa un intervistato su dieci); la maggioranza però si dice contraria a queste limitazioni di quantità sulle transazioni in D €.

La remunerazione della CBDC non è una caratteristica così importante per il campione intervistato, che suggerisce di non utilizzarla, facendo assomigliare la nuova valuta digitale maggiormente al contante.

IV. *Soluzioni tecniche:*

L'Eurosistema deve identificare i giusti strumenti che assicurino la corretta emissione del D € e il suo corretto uso da parte dei clienti finali, preservando alti standard di sicurezza e di efficienza.

Al campione di cittadini è stato chiesto quale soluzione tecnica, intesa come tipologia di infrastruttura back-end, possa conferire al D € le funzionalità più simili al contante; fra queste riportiamo: *privacy, utilizzo offline e uso per soggetti che non hanno accesso al sistema di pagamento digitale.*

La metà del campione intervistato riflette sulla necessità di costruire la nuova CBDC attorno alle esigenze del cliente finale. Il 25% circa chiede un *hardware* come le smartcard o un dispositivo al pari di uno smartphone. Il 10% chiede

invece l'implementazione di un software o di un portafoglio digitale dove operare con il D €.

Circa il 30% dei cittadini invece chiede di affidare all'infrastruttura di back-end il compito di assicurare le funzionalità tipiche del contante alla nuova valuta digitale, soprattutto se questa infrastruttura sarà decentralizzata, come nel caso delle piattaforme DLT che sfruttano la blockchain.

Riferendosi particolarmente alle soluzioni software e hardware, come smartphone, pc e smart card, circa un terzo del campione ritiene necessario fare largo uso di ogni possibilità esistente, in modo da garantire la maggiore diffusione al D €.

Un quinto invece chiede di non allargare eccessivamente la platea dei dispositivi per l'uso del D €, indicando i software e gli hardware tradizionali, ad esempio i wallet e le applicazioni per smartphone, come possibili uniche soluzioni.

La via preferita dai cittadini rimane comunque quella dell'implementazione dell'uso del D € su smartphone, sempre più diffusi e utilizzati dalla popolazione europea.

V. *Disciplina dei pagamenti internazionali:*

L'euro digitale potrebbe essere impiegato per ridurre le attuali inefficienze del sistema dei pagamenti cross-currency e transfrontalieri grazie ad un miglioramento della interoperabilità tra i Paesi e le loro rispettive valute,

suggerendo una massiccia collaborazione fra le varie Banche Centrali nel creare un ecosistema cooperante di CBDC a livello mondiale.

Per facilitare i pagamenti cross-currency il D € dovrebbe essere dotato di una elevata velocità di regolazione dei pagamenti transfrontalieri, garantendo un completamento istantaneo della transazione; questa richiesta è sostenuta da un quarto dei cittadini intervistati.

Il costo dovuto all'uso della moneta, per un quarto del campione, dovrebbe essere contenuto e si dovrebbe anche garantire la massima trasparenza in ambito di tassi di cambio. Interessante è l'ipotesi avanzata da alcuni cittadini di utilizzare il D € come convertitore in tempo reale delle valute, suggerendo un suo collegamento alle altre CBDC mondiali.

Gran parte del campione si dimostra contrario alla limitazione dell'uso del D € all'esterno della frontiera europea. Devono essere però garantite elevate soglie di sicurezza e protezione.

Solamente un intervistato su dieci chiede di imporre limiti per l'uso transfrontaliero della moneta digitale e l'ultimo 10% si dimostra contrario ipotizzando di eliminare integralmente questa possibilità sostenendo l'assenza di evidenti benefici a riguardo.

VI. *Contributi esterni allo sviluppo dell'euro digitale:*

L'Eurosistema, per garantire la massima fiducia alla nuova moneta digitale, ha richiesto espressamente l'opinione degli utenti finali e degli intermediari che saranno coinvolti al progetto.

Dall'analisi dei questionari emerge come la maggior parte dei cittadini deciderà di utilizzare il D € una volta disponibile e si dimostra disponibile a fornire idee e possibili correzioni in fase pre e post progettuale.

Un quarto di essa, con maggior peso nella fascia d'età superiore ai 55 anni, ritiene improbabile l'utilizzo del D € a causa, anche, di una mancanza di conoscenze negli strumenti digitali.

Infine, solamente una piccola percentuale del campione, si oppone in maniera dura nei confronti dell'emissione della CBDC europea, poiché ritiene probabile un suo impegno da parte della BCE per l'imposizione di tassi di interesse negativi, minando anche la disponibilità e la fruizione del contante.

In conclusione possiamo dire che, in base ai risultati emersi da questa consultazione pubblica, la nuova CBDC dovrebbe essere sviluppata tenendo conto del continuo mutamento dei bisogni dei cittadini e dell'evolversi del panorama dell'economia in generale.

Il campione che ha risposto alla consultazione non rappresenta perfettamente la popolazione europea, ma fornisce comunque validi punti di riflessione. Fra i principali riportiamo:

- tutela della privacy;
- contrasto attività illecite e riciclaggio di denaro;
- riservatezza dei pagamenti.

La maggioranza degli intervistati ritiene preziosa la collaborazione delle banche nell'implementazione del D € e chiede loro di introdurre i clienti all'utilizzo dei nuovi servizi, innovando le offerte già esistenti. Anche la possibilità di utilizzo transfrontaliero con pagamenti cross-currency è vista di buon occhio dai cittadini, che chiedono di non limitarne l'uso al di fuori della frontiera europea, contendo il più possibile i costi.

In sum, la quasi totalità degli intervistati dichiarano di voler utilizzare la nuova CBDC europea, soprattutto se verrà garantito dalla BCE un suo utilizzo non in conflitto con quello del contante.

CONCLUSIONI

L'euro digitale porterà sicuramente grandi cambiamenti all'interno dell'Unione Europea nei prossimi anni. Attualmente, l'Eurozona è un'unione monetaria con diverse criticità come ad esempio l'assenza di una accountability chiara della BCE. La Banca Centrale Europea è infatti dotata di ampia indipendenza decisionale, e questo è un aspetto positivo, ma manca un vero e proprio processo di valutazione del suo operato; questo problema può essere attenuato con una sempre maggiore trasparenza da parte della BCE. L'Unione Monetaria Europea (UME) è anche una unione monetaria incompleta. L'unione bancaria non è stata infatti ancora ufficialmente completata. I pilastri di questa unione sono tre: il primo è quello del meccanismo unico di vigilanza affidato alla BCE sulle banche ritenute più rilevanti, il secondo è il meccanismo unico di risoluzioni delle crisi bancarie ed il terzo, ancora non implementato è quello del sistema di garanzia comune dei depositi. La mancanza di attuazione di questo terzo pilastro rende appunto incompleta l'unione bancaria e danneggia la stabilità dell'UME. Un'altra caratteristica dell'Eurozona come unione monetaria incompleta è sicuramente l'assenza di un'unione dei bilanci dei singoli Stati, manca quindi una vera e propria politica fiscale comune. L'assenza di quest'ultima la rende fragile e le eventuali crisi possono comprometterne seriamente la stabilità a causa degli shock asimmetrici dell'economia che investono i Paesi membri con intensità differente ed, alle volte, opposta. Come sperimentato

nella crisi dei debiti sovrani europei nel biennio 2010-2011 non tutti gli Stati sono stati colpiti con la stessa intensità: in alcuni casi diversi Stati sono stati avvantaggiati dalle crisi del debito di altri. I flussi di capitale dai Paesi in crisi, come Grecia, Spagna, Italia, Irlanda e Portogallo, si sono spostati verso Paesi ritenuti più solidi e sicuri come la Germania.

L'euro digitale potrebbe essere impiegato per agire tempestivamente ai primi avvisagli di una crisi economica. La recessione dovuta alla pandemia da Covid-19 ha messo in luce quanto un intervento espansivo immediato sia importante per mitigare gli effetti negativi della crisi. L'esistenza del D € potrebbe far sì che vengano adottate misure tempestive in grado di andare a beneficio degli utenti istantaneamente, proprio grazie all'infrastruttura costituita dai conti in Banca Centrale dei privati cittadini e delle imprese europee senza richiedere un trasferimento da parte del singolo Stato. Questo intervento richiederebbe però un maggiore trasferimento di potere e di competenze alle Istituzioni europee da parte degli Stati. L'obiettivo è quello di arrivare a creare una politica fiscale finalmente unita e coesa, che vada a rafforzare l'unione monetaria trasformandola anche in una unione fiscale, eliminando così le debolezze intrinseche all'Unione Europea contemporanea. Questo trasferimento di potere dovrebbe essere sostenuto da un più alto livello di consenso verso la casa comune europea, che in tempo di crisi sembra difficile raggiungere in tempi brevi.

Un altro possibile effetto da tenere in considerazione è collegato al maggiore grado di internazionalizzazione che la moneta europea potrebbe registrare. Un uso incontrollato al di fuori delle frontiere europee produrrebbe un apprezzamento del tasso di cambio dell'Euro nei confronti delle altre valute. Questo decreterebbe sì una maggiore importanza dell'Euro a livello mondiale, ma danneggerebbe contemporaneamente anche la competitività delle imprese europee nelle esportazioni con gravi ripercussioni sulla bilancia dei pagamenti di ogni Stato membro, soprattutto di quelli che esportano le proprie merci e i propri servizi verso Paesi terzi.

L'euro digitale è sicuramente un progetto molto ambizioso con cui stimolare la crescita dell'Unione Europea verso la creazione di un vero e proprio stato comune che racchiuda tutti e 27 Stati membri al suo interno, ma presenta anche sfide non indifferenti a livello di stabilità della stessa moneta europea; occorrerà quindi uno suo sviluppo ponderato, cercando di bilanciare al meglio il rapporto costi/benefici generato dall'emissione della nuova moneta digitale europea.

BIBLIOGRAFIA

BANCA D'ITALIA, 2021, *“A digital euro: a contribution to the discussion on the technical design choices”*, Mercati, Infrastrutture, Sistemi di pagamento, n.10, Banca d'Italia, Roma.

BATTAGLIA ALBERTO, 2021, *“Bitcoin: le banche centrali non si faranno soppiantare facilmente”*, <https://www.wallstreetitalia.com/bitcoin/>

BETTIN GIULIA, 2021, *“L'avvento dell'era digitale”*, in Alessandrini P., *Economia e Politica della Moneta*, Il Mulino.

CONSOB, *“Le criptovalute”*, <https://www.consob.it/web/investor-education/criptovalute>

DE BONIS RICCARDO, FERRERO GIUSEPPE, 2020, *“La verità, vi prego, sulla moneta digitale di banca centrale”*, Nuova Antologia, 625, pp.17-40

DE BONIS RICCARDO, MARIA IRIDE VANGELISTI, 2019, *“Moneta. Dai buoi di Omero ai Bitcoin”*, Il Mulino

DE GRAUWE PAUL, 2019, *“Economia dell'unione monetaria”*, Il Mulino

EUROPEAN CENTRAL BANK, 2021 *“Digital euro experimentation scope and key learnings”*, European Central Bank.

EUROPEAN CENTRAL BANK, 2021, *“Eurosystem report on the public consultation on a digital euro”*, European Central Bank.

EUROPEAN CENTRAL BANK, 2020, *“Report on a digital euro”*, European Central Bank.

FANTACCI LUCA, 2021, “*La guerra digitale si sposta sul digitale*”, <https://www.lavoce.info/archives/73047/la-guerra-delle-valute-si-sposta-sul-digitale/>

FERRARI PIERANDREA, 2021, “*Le 10 criptovalute più importanti (oltre al Bitcoin)*”, <https://www.money.it/Le-10-criptovalute-piu-importanti-oltre-Bitcoin>

GARAVAGLIA ROBERTO, 2019, “*Banche centrali e monete virtuali/blockchain: i progetti e i vantaggi*”, <https://www.agendadigitale.eu/cittadinanza-digitale/banche-centrali-e-monete-virtuali-blockchain-i-progetti-e-i-vantaggi/>

MARCHESONI ELOISA, 2021, “*Stablecoin: la valuta per l’economia del futuro, ma la strada è ancora lunga*”, <https://www.agendadigitale.eu/documenti/stablecoin-la-valuta-per-leconomia-del-futuro-ma-la-strada-e-ancora-lunga/>

PANETTA FABIO, 2021, “*Prepararsi al futuro digitale dell’euro*”, <https://www.ecb.europa.eu/press/blog/date/2021/html/ecb.blog210714~6bfc156386.it.html>

PETRUCCIANI GABRIELE, 2021, “*Euro digitale, al via entro fine 2021 la sperimentazione sulla moneta elettronica della Bce*”, https://www.corriere.it/economia/finanza/cards/euro-digitale-via-entro-fine-2021-sperimentazione-moneta-elettronica-bce/prime-sperimentazioni_principale.shtml

SCIASCIA GIUSEPPE, 2020, “*L’era delle valute virtuali: banche centrali, moneta e innovazione tecnologica*”, Osservatorio sullo Stato digitale, <https://www.irpa.eu/lera-delle-valute-virtuali-banche-centrali-moneta-e-innovazione-tecnologica/>

SITOGRAFIA

- [*https://www.agendadigitale.eu;*](https://www.agendadigitale.eu;)
- [*https://www.bancaditalia.it;*](https://www.bancaditalia.it;)
- [*https://www.consob.it;*](https://www.consob.it;)
- [*https://www.corriere.it/economia/;*](https://www.corriere.it/economia/;)
- [*https://www.ecb.europa.eu/ecb/html/index.it.html;*](https://www.ecb.europa.eu/ecb/html/index.it.html;)
- [*https://www.irpa.eu;*](https://www.irpa.eu;)
- [*https://www.lavoce.info;*](https://www.lavoce.info;)
- [*https://www.money.it;*](https://www.money.it;)
- [*https://www.wallstreetitalia.com.*](https://www.wallstreetitalia.com;)