

Università degli Studi di Padova

Dipartimento di Diritto Pubblico, Internazionale e Comunitario

Corso di Laurea in Diritto e Tecnologia a.a. 2023/2024

**Analisi degli aspetti tecnologici delle  
Central Bank Digital Currencies (CBDC)**

Relatore: Professoressa Silvia Crafa

Studente: Massimiliano Castaldo

Padova, 18 maggio 2024

## Indice

<b>Introduzione</b> .....	4
<b>Che cos'è e come funziona la moneta</b> .....	7
L'evoluzione della natura della moneta .....	7
Le funzioni della moneta e come la BCE ne segue gli andamenti .....	8
Sistemi di pagamento.....	11
Tasso di cambio: spiegazione e come si determina .....	13
Alcune tipologie di rischio .....	14
<b>Euro digitale - Timeline</b> .....	16
<b>Requisiti dell'Euro digitale</b> .....	23
<b>Primo sguardo alle opzioni tecniche per l'euro digitale</b> .....	31
<b>CBDC nel mondo – quattro tipologie di design</b> .....	39
DLT vs infrastrutture tradizionali e modalità di accesso .....	40
<i>Retail vs wholesale</i> e domestico vs transfrontaliero .....	44
<b>Progetto pilota e-CNY in Cina</b> .....	52
Prima analisi sulla tutela della privacy del progetto pilota e-CNY .....	54
<b>Insegnamenti utili dal progetto e-CNY e conseguenze delle scelte</b> .....	61
Impatto a livello tecnologico, economico, finanziario e sociale .....	62
Potenziali benefici di una CBDC.....	63
Potenziali rischi e considerazioni politiche per una CBDC .....	65

<b>CBDC Tracker .....</b>	<b>72</b>
<b>Conclusioni .....</b>	<b>75</b>
<b>Bibliografia e sitografia.....</b>	<b>80</b>

## Introduzione

Nell'ultimo decennio, l'avvento delle nuove tecnologie e l'evoluzione dei sistemi informativi ha fortemente scosso l'ecosistema bancario e finanziario. Gli operatori finanziari hanno trasformato ampiamente i propri servizi, tramite il cosiddetto fenomeno del FinTech, e, allo stesso tempo, la vita e le abitudini di pagamento delle persone sono radicalmente cambiate, abbracciando appieno la rivoluzione apportata dalle innovazioni digitali. In quest'ambito, l'avvento di Bitcoin e delle criptovalute è stato catalizzatore di una vera e propria rivoluzione. Nel tempo il fenomeno è cresciuto portando all'arrivo di Libra (oggi divenuta Diem<sup>1</sup> ancorata al dollaro), il progetto di valuta virtuale promosso da Facebook ed altri simili progetti innovativi. Le banche centrali non sono di certo rimaste immobili di fronte a questo importante cambiamento e si sono poste dei quesiti: quale sarà il ruolo della banca centrale in questo contesto ricco di innovazione e in che misura i suoi valori e la sua mission saranno messi in pratica tramite questi nuovi strumenti?

Anche il denaro può “mutare la propria pelle” e uno dei fenomeni che potrebbe decisamente portare ad un cambiamento è quello delle *Central Bank Digital Currency* (CBDC), una nuova forma di moneta diversa dal denaro digitale, indissolubilmente legata alla banca che la emette.

Le CBDC sono un concetto relativamente nuovo, ma la fase esplorativa e sperimentale da parte di diverse banche centrali a livello mondiale è già stata avviata, così come l'interesse nel comprendere come nuove tecnologie, quale ad esempio la *blockchain*, possano supportare la creazione di una nuova forma di moneta vantaggiosa in tutte le sue applicazioni.

---

<sup>1</sup> <https://www.diem.com/en-us/>, visitato il 18 maggio 2024

A livello globale, ad oggi, alcune banche centrali, come quelle dell'Ecuador<sup>2</sup>, dell'Uruguay<sup>3</sup> e dell'Ucraina<sup>4</sup>, hanno già completato i progetti pilota focalizzandosi ora sulla progettazione e le scelte tecnologiche, seppur con approcci diversi, per soddisfare le proprie priorità istituzionali. Altre banche centrali come quelle delle Bahamas<sup>5</sup>, Unione valutaria dei Caraibi orientali<sup>6</sup>, Corea<sup>7</sup>, Sud Africa<sup>8</sup> e Svezia<sup>9</sup> sono già vicine a lanciare un progetto pilota e in Cina<sup>10</sup> è già in corso il progetto pilota.

Alla domanda “cosa sarebbe un euro digitale?” la Banca Centrale Europea (BCE) risponde<sup>11</sup> “Un euro digitale sarebbe una forma digitale di contante: un mezzo di pagamento elettronico al dettaglio emesso da noi, la BCE. In quanto forma di moneta pubblica, sarebbe disponibile gratuitamente a tutti nell’area dell’euro, per qualsiasi pagamento digitale.

Oggi i cittadini europei non hanno accesso alla moneta pubblica in forma digitale. In una società sempre più digitalizzata, un euro digitale rappresenterebbe un’evoluzione naturale della moneta unica”.

Nei paragrafi seguenti verranno introdotte informazioni di base sul concetto generale dell’evoluzione e dell’attuale funzionamento della moneta, del tasso di cambio, di alcune tipologie di rischio (mercato, valore, credito, ecc.) e del funzionamento dei sistemi di pagamento attuali,

---

<sup>2</sup> Ad oggi il progetto risulta cancellato, fonte <https://www.atlanticcouncil.org/cbdctracker/>, visitato il 18 maggio 2024

<sup>3</sup> <https://www.bcu.gub.uy/> visitato il 18 maggio 2024

<sup>4</sup> [https://bank.gov.ua/admin\\_uploads/article/Analytical%20Report%20on%20E-hryvnia.pdf?v=4](https://bank.gov.ua/admin_uploads/article/Analytical%20Report%20on%20E-hryvnia.pdf?v=4), visitato il 18 maggio 2024

<sup>5</sup> <https://www.sanddollar.bs>, visitato il 18 maggio 2024

<sup>6</sup> <https://www.eccb-centralbank.org>, visitato il 18 maggio 2024

<sup>7</sup> <http://www.bok.or.kr/portal/bbs/P0000559/view.do?nttId=10064600&menuNo=200690>, visitato il 18 maggio 2024

<sup>8</sup> <https://www.resbank.co.za/content/dam/sarb/publications/media-releases/2021/cbdc-Feasibility%20study%20for%20a%20general-purpose%20retail%20central%20bank%20digital%20currency.pdf>, visitato il 18 maggio 2024

<sup>9</sup> <https://www.riksbank.se/en-gb/press-and-published/notices-and-press-releases/press-releases/2022/the-riksbank-tests-cross-border-payments-with-the-e-krona/>, visitato il 18 maggio 2024

<sup>10</sup> <http://www.pbc.gov.cn/en/3688110/3688172/4157443/4293696/2021071614584691871.pdf>, visitato il 18 maggio 2024

<sup>11</sup> Euro digitale - Caratteristiche principali [https://www.ecb.europa.eu/paym/digital\\_euro/features/html/index.it.html](https://www.ecb.europa.eu/paym/digital_euro/features/html/index.it.html), visitato il 18 maggio 2024

nozioni fondamentali, come verrà successivamente approfondito, per comprendere la necessità di una CBDC in euro. In seguito verrà illustrata la timeline per l'adozione dell'euro digitale, passando per una revisione ad ampio respiro sulle scelte tecniche per le CBDC nelle varie nazioni e indagando, a livello tecnologico, aspetti rilevanti quali le scelte tecniche effettuate con le loro motivazioni, analizzando soluzioni adottate per CBDC già in utilizzo. A tal proposito l'approfondimento sulla CBDC cinese, la e-CNY, risulta essere il più interessante per portata e dati a disposizione.

Questo elaborato, addentrandosi nelle proprietà positive e negative delle possibili scelte adottate per la e-CNY ed utilizzabili anche per l'euro digitale, analizza gli impatti dal punto di vista tecnologico, sociale, economico e politico; infine si introduce il tema del “dilemma della sicurezza”, ossia le differenze tra la teoria (condizioni ideali prevedibili, ipotesi ben precise e risultati ben precisi) e la pratica (condizioni reali imprevedibili, ipotesi meno precise e, di conseguenza, risultati meno precisi).

## **Che cos'è e come funziona la moneta<sup>12</sup>**

### **L'evoluzione della natura della moneta**

La natura della moneta è mutata nel tempo. In origine ha assunto generalmente la forma di moneta merce: un oggetto fabbricato di un materiale che aveva valore di mercato, ad esempio le monete d'oro. In epoche successive, la moneta rappresentativa era costituita da banconote che potevano essere cambiate con una certa quantità di oro o argento. Le economie moderne, fra cui l'area dell'euro, si basano sulla moneta fiduciaria<sup>13</sup>, ossia dichiarata a corso legale ed emessa da una banca centrale, ma, diversamente dalla moneta rappresentativa, non convertibile, ad esempio, in una quantità fissa di oro. La moneta fiduciaria non ha valore intrinseco, la carta utilizzata per le banconote è in linea di principio priva di valore, ma è accettata in cambio di beni e servizi, perché gli utilizzatori confidano che la banca centrale manterrà il valore della moneta stabile nel tempo. Se la banca centrale non dovesse tenere fede a questo impegno, la moneta fiduciaria perderebbe l'accettazione generale come mezzo di scambio e ogni interesse come riserva di valore.

Oggi la moneta può esistere anche indipendentemente da una rappresentazione fisica, ad esempio su un conto corrente come registrazione informatica. La moneta digitale, o elettronica<sup>14</sup>, costituisce valore monetario memorizzato, ad esempio, in una carta prepagata o uno smartphone. Gli addebiti diretti, i pagamenti in Internet e quelli con carta sono tutte forme di pagamento che non implicano l'uso di contante. Tra gli sviluppi più recenti vi sono persino le valute digitali decentrate o schemi

---

<sup>12</sup> [https://www.ecb.europa.eu/ecb-and-you/explainers/tell-me-more/html/what\\_is\\_money.it.html](https://www.ecb.europa.eu/ecb-and-you/explainers/tell-me-more/html/what_is_money.it.html), visitato il 18 maggio 2024

<sup>13</sup> O moneta fiduciaria/FIAT: il termine deriva dal latino e può essere tradotto come “che sia fatto”

<sup>14</sup> Moneta/valuta digitale, elettronica o informatica sono utilizzate per indicare la valuta diversa dalla moneta metallica e dalle banconote emesse dalla banca centrale, mentre con CBDC o con i nomi specifici delle Central Bank Digital Currencies (es. e-CNY, euro digitale, ecc.) si fa riferimento al caso oggetto di studio

di valute virtuali, i circuiti di moneta virtuale come Bitcoin o altre criptovalute, che funzionano senza un'istanza di controllo centralizzata quale una banca centrale. Da un punto di vista giuridico non sono considerati moneta.

In Europa il valore del contante in euro è garantito dalla BCE e dalle banche centrali nazionali dei paesi dell'area dell'euro, che insieme formano l'Eurosistema.

L'unica moneta della banca centrale che è attualmente direttamente disponibile per uso pubblico è quella fisica: il contante. Tuttavia, la maggior parte del denaro detenuto e utilizzato dai cittadini è costituito da moneta "privata" emessa da banche commerciali<sup>15</sup>. Questa moneta privata non è garantita direttamente dallo Stato. Tuttavia, grazie alla regolamentazione e vigilanza bancarie e ai sistemi di assicurazione dei depositi, i depositi al dettaglio fino a 100.000 euro per depositante sono considerati sicuri ed equivalenti a moneta della banca centrale, mentre per i depositi oltre i 100.000 euro, in caso di fallimento della banca, non c'è tale garanzia.

### Le funzioni della moneta e come la BCE ne segue gli andamenti

La moneta, in qualsiasi sua forma, assolve tre diverse funzioni.

- È un mezzo di scambio, un mezzo di pagamento con un valore in cui tutti confidano.
- È un'unità di conto che permette di attribuire un prezzo a beni e servizi.
- È anche riserva di valore. In realtà circola, vale a dire è utilizzata per i pagamenti, solo una parte del contante in euro in circolazione.

In genere le banche centrali definiscono e tengono sotto osservazione vari aggregati monetari. I loro andamenti possono fornire informazioni utili sulla moneta e sui prezzi. Sono necessari vari

---

<sup>15</sup> I depositi bancari overnight rappresentano attualmente oltre l'85 % dell'offerta totale di denaro. Cfr. Ahnert, A., Assenmacher, K., Hoffmann, P., Leonello, A., Monnet, C. e Porcellacchia, D., The economics of central bank digital currency [L'economia della valuta digitale delle banche centrali], serie dei documenti di lavoro della Banca Centrale Europea, n. 2713, agosto 2022

aggregati perché molte delle diverse attività finanziarie sono sostituibili; inoltre la natura e le caratteristiche di tali attività, delle operazioni e dei mezzi di pagamento mutano nel tempo. L'Eurosistema ha definito un aggregato monetario ristretto<sup>16</sup> (M1), uno "intermedio" (M2) e uno ampio (M3) ai fini dell'analisi monetaria della BCE. La BCE esamina gli andamenti di questi aggregati, insieme a molte altre informazioni e analisi, nel quadro della propria strategia di politica monetaria.

La BCE funge da banca delle banche commerciali e anche in questo modo influenza il flusso della moneta e del credito nell'economia per conseguire prezzi stabili. A loro volta, le banche commerciali possono rivolgersi alla BCE per contrarre prestiti, ossia riserve di banca centrale, di solito per finanziarsi a brevissimo termine. Per controllare la quantità di moneta "esterna" e quindi la domanda di riserve di banca centrale da parte delle banche commerciali, la BCE ricorre a uno strumento principale: stabilisce i tassi di interesse a brevissimo termine, ossia il "costo del denaro". In pratica, soltanto le banche centrali nazionali emettono fisicamente le banconote in euro e il sistema è basato su due livelli, ossia emissione da parte dell'Eurosistema (il sistema di banche centrali dell'area dell'euro responsabile dell'attuazione della politica monetaria unica che comprende la Banca Centrale Europea e le banche centrali nazionali dei Paesi dell'Unione Europea

---

<sup>16</sup> Viene riportata la definizione di aggregati monetari utilizzata dalla B.C.E., tuttavia possono essere definiti diversi aggregati monetari. In particolare, si definiscono solitamente i seguenti aggregati monetari, classificati secondo un grado di liquidità decrescente: M0 (o base monetaria), che comprende la moneta legale, ossia le banconote e le monete metalliche che per legge devono essere accettate in pagamento, e le attività finanziarie convertibili in moneta legale rapidamente e senza costi, costituite da passività della banca centrale verso le banche (e, in certi paesi, anche verso altri soggetti) sostanzialmente riconducibili alle riserve che queste affidano alla prima; M1 (o liquidità primaria), che comprende le banconote e monete in circolazione (il circolante) e quindi una porzione di M0 come sopra definito, nonché le altre attività finanziarie che possono fungere da mezzo di pagamento, quali i depositi in conto corrente, bancari o postali, se trasferibili a vista mediante assegno, e i traveler's cheque; non vengono fatte rientrare in questo aggregato le banconote e monete depositate, quindi non in circolazione, per evitare il doppio conteggio: una volta come banconote e monete, l'altra come depositi in conto corrente; M2 (o liquidità secondaria), che comprende M1 più tutte le altre attività finanziarie e depositi bancari o postali che, come la moneta, hanno elevata liquidità e valore certo rimborsabili con preavviso fino a 3 mesi e di quelli con scadenza fino a 2 anni; M3, che comprende M2 più tutte le altre attività finanziarie che come la moneta possono fungere da riserva di valore

che hanno adottato l'euro) – primo livello – e diffusione ad opera di intermediari autorizzati – secondo livello.

“Stampare moneta” è un’espressione colloquiale utilizzata per indicare il programma di acquisto di attività della BCE, una forma di “allentamento quantitativo<sup>17</sup>”. Acquistando attività nel mercato finanziario, la BCE crea ulteriori riserve di banca centrale che possono aiutare a ridurre, tramite vari canali, i tassi di interesse a carico di famiglie e imprese; il fine è sostenere l’economia e, in ultima analisi, mantenere stabile il valore della moneta quando il margine di manovra per una diminuzione dei tassi di interessi direttamente controllati dalla BCE è limitato. In questo processo, la BCE di fatto non stampa banconote per acquistare le attività, ma crea moneta elettronicamente, che è accreditata al venditore o all’intermediario, ossia a una banca commerciale. Il venditore può quindi utilizzare la liquidità aggiuntiva per acquistare altre attività oppure, nel caso di una banca commerciale, per erogare credito all’economia reale. Gli acquisti contribuiscono a migliorare le condizioni monetarie e finanziarie, riducendo il costo dell’indebitamento per famiglie e imprese, che possono così investire e spendere di più. Il fine ultimo è che il tasso di inflazione torni su livelli prossimi, ma inferiori al 2% in linea con il mandato di stabilità dei prezzi della BCE.

---

<sup>17</sup> Gli acquisti di attività, ossia l’allentamento quantitativo, sono uno degli strumenti che la BCE utilizza per sostenere la crescita economica nell’area dell’euro e portare l’inflazione in linea l’obiettivo del 2%. Il funzionamento può essere così sintetizzato: la BCE acquista obbligazioni dalle banche, il prezzo di queste obbligazioni aumenta e si crea moneta nel sistema bancario, di conseguenza molti tassi di interesse diminuiscono e i prestiti diventano meno costosi, i cittadini e le imprese possono contrarre più prestiti e spendere meno per rimborsare i propri debiti, ne deriva una ripresa dei consumi e degli investimenti; l’incremento dei consumi e degli investimenti sostiene la crescita economica e la creazione di posti di lavoro e con l’aumento dei prezzi la BCE consegue un tasso di inflazione del 2% a medio termine. Fonte BCE [https://www.ecb.europa.eu/ecb-and-you/explainers/show-me/html/app\\_infographic.it.html](https://www.ecb.europa.eu/ecb-and-you/explainers/show-me/html/app_infographic.it.html), visitato il 18 maggio 2024

## Sistemi di pagamento<sup>18</sup>

Nelle moderne economie monetarie le banche, le altre istituzioni finanziarie, le pubbliche amministrazioni, le imprese e i cittadini effettuano ogni giorno un gran numero di transazioni che implicano un trasferimento di fondi, ossia un pagamento con il quale un pagatore (o debitore) estingue un'obbligazione nei confronti di un beneficiario (o creditore). I sistemi di pagamento e regolamento svolgono dunque un ruolo importante per la stabilità e l'efficienza del sistema finanziario e per l'economia nel suo complesso. La stessa conduzione della politica monetaria si basa sull'esistenza di infrastrutture di mercato affidabili ed efficienti.

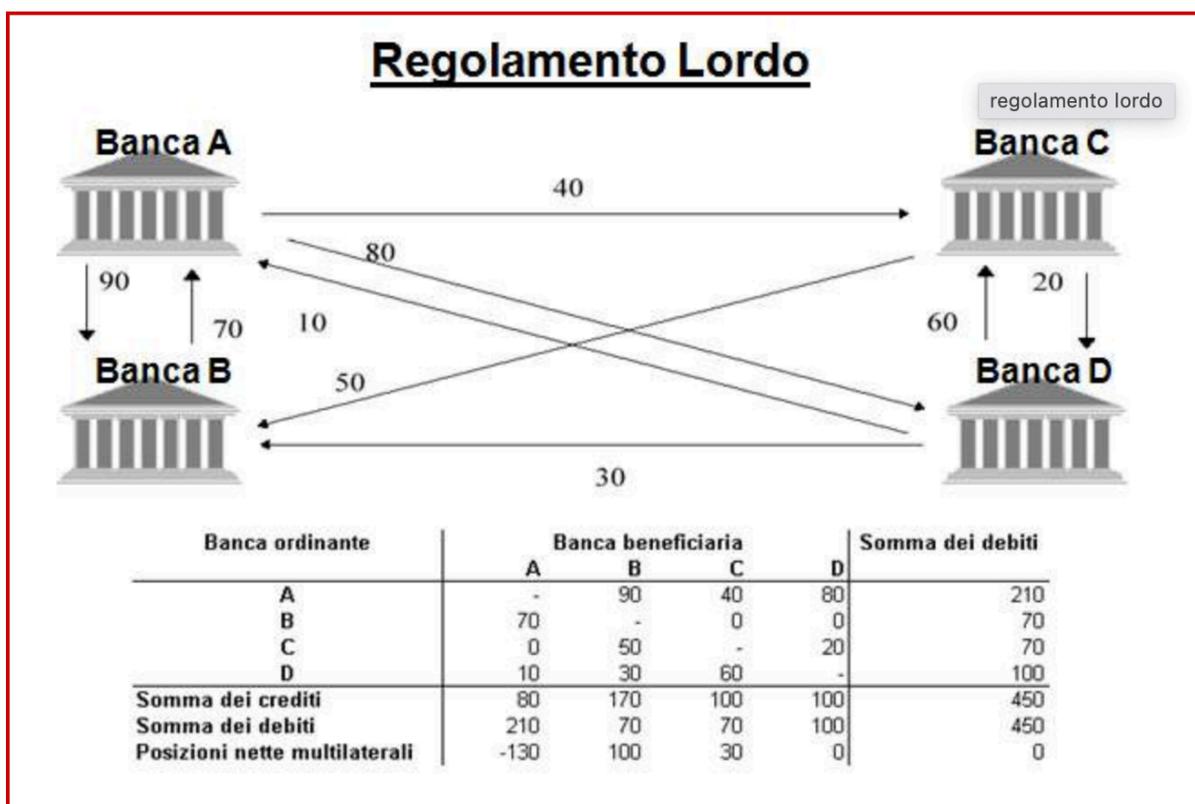
In base alla tipologia di operazioni trattate, i sistemi di pagamento possono essere classificati in sistemi che trattano operazioni di elevato importo (*wholesale*) e sistemi al dettaglio (*retail*). I primi, i sistemi cd. all'ingrosso trattano principalmente le transazioni di natura interbancaria - quali i contratti di mercato monetario e le operazioni in cambi - nonché i pagamenti di natura commerciale, generalmente di importo significativo, per i quali ricorrono esigenze di tempestività nell'esecuzione. Tra questi sistemi assumono particolare rilevanza, ai fini dell'efficace conduzione della politica monetaria e della salvaguardia della stabilità finanziaria, quelli che consentono il regolamento delle singole transazioni su base lorda e in tempo reale e nei quali vengono eseguite le operazioni di politica monetaria e le transazioni provenienti dai sistemi cd. 'ancillari' (sistemi al dettaglio, sistemi di regolamento titoli, controparti centrali).

I sistemi di pagamento al dettaglio eseguono lo scambio, la compensazione e/o il regolamento di operazioni di pagamento di importo contenuto (di solito pari o inferiore a 500.000 euro) generalmente trasmesse in forma aggregata con regolamento in più cicli giornalieri. In ciascun

---

<sup>18</sup> Fonte Banca d'Italia, <https://www.bancaditalia.it/compiti/sispaga-mercati/sistemi-pagamenti/index.html>, visitato il 18 maggio 2024

pagamento al dettaglio – per il trasferimento dei fondi dal debitore al beneficiario - possiamo individuare: (i) una tratta banca-cliente che caratterizza le fasi iniziali (disposizione) e finali (ricezione) del pagamento e (ii) una tratta interbancaria per il trasferimento dei fondi dalla banca del debitore a quella del beneficiario. La tratta interbancaria consiste nella compensazione e nel regolamento. Le fasi della compensazione (o *clearing*) sono gestite da operatori privati, che operano in regime di concorrenza tra loro, mentre la fase di regolamento è tipicamente svolta dalle banche centrali. Quest’ultima fase consiste nella determinazione dei saldi multilaterali per ciascun partecipante (posizione a debito/credito nei confronti di tutti gli altri partecipanti al sistema, di cui si riporta l’immagine seguente che esemplifica il regolamento lordo) e nel regolamento dei saldi sui conti detenuti presso la banca centrale.



Il mercato dei pagamenti all'ingrosso nell'area dell'euro è caratterizzato dalla predominanza di due sistemi: TARGET2 e EURO1, ai quali si affiancano sistemi ad operatività esclusivamente nazionale. Per l'utilità dell'attuale lavoro verrà successivamente illustrato e approfondito il sistema TARGET2.

### Tasso di cambio: spiegazione e come si determina

Il tasso di cambio (in inglese *exchange rate*) è il prezzo relativo con cui è possibile trasformare una valuta in un'altra. Il tasso di cambio può essere fissato dal mercato delle valute, da accordi internazionali oppure controllato dalla banca centrale o dal Tesoro con operazioni valutarie, cioè di acquisto e vendita di valuta sui mercati internazionali. Il tasso di cambio può essere nominale oppure reale. Il calcolo del tasso di cambio e il suo andamento nel tempo dipendono dal regime in cui la valuta viene scambiata; il regime può essere fisso, flessibile o intermedio.

Per comprendere quanto verrà successivamente indagato in materia di CBDC, non verranno approfonditi i dettagli di quanto riportato nelle righe precedenti, in quanto è sufficiente sapere che il prezzo relativo di una valuta, nei termini dell'altra, serve a trasformare il prezzo di un bene o servizio da un paese ad un altro e, soprattutto, che il tasso di cambio è un numero il cui andamento indica la forza relativa tra le due valute.

La teoria economica individua diversi modelli per la determinazione del tasso di cambio<sup>19</sup>. In base ad esse, il tasso di cambio dipende dalla quantità di moneta in circolazione, dal livello del tasso dell'interesse del mercato monetario e dalle preferenze degli investitori nei due paesi. Alcune valute sono, infatti, più forti, più attrattive perché accettate anche al di fuori dei confini nazionali.

---

<sup>19</sup> Es. modelli tradizionali, in cui il tasso di cambio si aggiustava per equilibrare la domanda internazionale di flussi di beni nazionali, modelli *asset market*, in cui l'aggiustamento è determinato dalla domanda internazionale di stocks di attività finanziarie nazionali; modello monetario *sticky price* nella versione *real interest differential* di Frankel (1979); modello di sintesi tra gli approcci monetario e di equilibrio di portafoglio, ecc.

Un esempio è il cambio del dollaro USA, che mantiene una certa forza e stabilità anche perché viene accettato al di fuori degli Stati Uniti per il pagamento delle esportazioni o di *commodities* molto scambiate sui mercati, come il petrolio.

### Alcune tipologie di rischio

- Rischio di valore: è il rischio che il valore di un'attività sia soggetto a fluttuazioni;
- Rischio di credito: è il rischio che l'emittente non paghi il capitale e gli interessi, perché è in grosse difficoltà o perché è fallito. In alcuni contesti si può misurare con:
  - la probabilità attesa di fallimento dell'emittente (cosiddetto *default*);
  - la valutazione delle agenzie di *rating*<sup>20</sup>, tipicamente espressa in lettere (il cosiddetto *rating* che, quando sale, significa che la probabilità attesa di fallimento scende, mentre, quando il *rating* scende, sale il rischio di fallimento e quindi il rischio di non veder rimborsato il proprio credito a scadenza).
- Rischio di liquidità: in termini generici è inteso come il pericolo che un soggetto non disponga di liquidità sufficiente per far fronte ai propri impegni finanziari in modo tempestivo.
- Rischio di mercato: è il rischio di subire perdite a causa delle variazioni dei prezzi o dell'andamento generale del mercato. Si può misurare con la volatilità e il valore a rischio (cosiddetto VaR). Se sale la volatilità e/o il VaR, sale il rischio di mercato (esempi di

---

<sup>20</sup> Il rating è un giudizio che viene espresso da un soggetto esterno e indipendente, l'agenzia di rating, sulle capacità di una società di pagare o meno i propri debiti. Si tratta quindi di una valutazione sintetica del profilo di rischio di credito della società e riassume le informazioni quantitative e qualitative che la banca ha a disposizione sull'impresa, in relazione all'insieme delle informazioni disponibili sulla totalità delle imprese clienti e sul loro comportamento di rimborso nel corso del tempo. L'agenzia di rating valuta dunque la solvibilità di un soggetto e cerca di attribuire oggettivamente un giudizio circa la capacità della stessa di generare le risorse necessarie a far fronte agli impegni presi nei confronti dei creditori. Tale giudizio è sottoposto a revisione periodica. <https://www.borsaitaliana.it/notizie/sotto-la-lente/rating.htm>, visitato il 18 maggio 2024

mercato sono il mercato unico europeo, correlato alla sua moneta, l'euro, o il mercato degli Stati Uniti d'America, con la sua valuta, il dollaro americano).

- Rischio di cambio: il rischio di cambio è un tipo di rischio di mercato relativo alla possibilità che variazioni dei tassi di cambio tra due valute portino ad una perdita del potere d'acquisto della moneta detenuta e alla conseguente perdita di valore dei crediti.

## Euro digitale - Timeline<sup>21</sup>

La natura della moneta è mutata nel tempo, passando inizialmente dalla moneta merce alle banconote che potevano essere cambiate con una certa quantità di oro o argento, per poi evolvere nella moneta delle economie moderne, ossia la moneta fiduciaria che, oggi, può esistere anche indipendentemente da una rappresentazione fisica, ad esempio su un conto corrente come registrazione informatica. L'evoluzione è qualcosa che avanza inesorabilmente e l'affiancarsi alla moneta fiduciaria delle valute digitali decentrate, o schemi di valute virtuali, i circuiti di moneta virtuale come Bitcoin o altre criptovalute, ha portato diversi Paesi e le relative banche centrali a porsi degli interrogativi sul possibile futuro della moneta digitale avente corso legale, ossia delle CBDC.

Con specifico riferimento all'euro digitale, sul sito istituzionale<sup>22</sup> del Consiglio Europeo<sup>23</sup> e del Consiglio dell'Unione Europea<sup>24</sup> sono pubblicati i momenti salienti, di seguito sintetizzati, che hanno portato al progetto dell'euro digitale, ossia quella che sarà la CBDC adottata dall'Unione Europea.

---

<sup>21</sup> Timeline disponibile sul sito della BCE <https://www.consilium.europa.eu/it/policies/digital-euro/timeline/>, visitato il 18 maggio 2024

<sup>22</sup> Ibid.

<sup>23</sup> Il Consiglio Europeo è un'istituzione politica dell'UE composta dai capi di Stato o di Governo dei vari paesi Membri e il presidente della Commissione. Il compito fondamentale del Consiglio Europeo è quello di definire gli indirizzi e le priorità di politica generale dell'Unione. Ad esso spettano le decisioni più delicate sulla composizione e le funzioni di altre istituzioni, quali la ripartizione dei seggi nel Parlamento Europeo, la definizione delle formazioni in cui si riunisce il Consiglio (ad eccezione delle formazioni "Affari generali" e "Affari esteri" che è stabilita come formazione a livello dei trattati) la modifica del numero dei Membri della Commissione e ancora ad esso spettano alcune delle decisioni più importanti sulla revisione e la modifica dei trattati. Il Consiglio Europeo non ha potere legislativo

<sup>24</sup> Il Consiglio dell'UE, o Consiglio, è la riunione dei rappresentanti dei governi degli Stati Membri. È composto dai rappresentanti a livello ministeriale dei singoli Stati Membri che si riuniscono in diverse formazioni, a seconda della proposta che si discute nella specifica riunione. Il Consiglio esercita la funzione legislativa insieme al Parlamento e alla Commissione

### **3 novembre 2020 - L'Eurogruppo discute dei vantaggi e delle sfide di un euro digitale**

L'Eurogruppo, centro di coordinamento dell'Unione Europea (UE) che riunisce i Ministri delle finanze dei venti Stati membri che adottano l'euro, tiene una discussione strategica sui vantaggi e sulle sfide della possibilità di introdurre in futuro un euro digitale.

*“Incoraggiamo la BCE a proseguire i lavori su modelli e opzioni per la possibile emissione di un euro digitale. Nel frattempo, (...) esamineremo le implicazioni del progetto sulla nostra sovranità monetaria, sulla stabilità finanziaria, sul finanziamento bancario, sulla protezione dei consumatori e sul ruolo internazionale dell'euro<sup>25</sup>”.*

Questo aspetto costituisce una delle priorità del programma di lavoro dell'Eurogruppo fino a giugno 2021.

La discussione viene inoltre alimentata da un rapporto della BCE di ottobre 2020.

### **19 gennaio 2021 - Accordo**

La Commissione Europea, ossia l'organo esecutivo dell'UE, e la BCE hanno convenuto di collaborare per analizzare le varie opzioni di progettazione e le relative implicazioni normative dell'euro digitale.

### **25 marzo 2021 - I leader dell'UE chiedono di proseguire i lavori esplorativi**

In occasione del Vertice Euro, l'incontro dei capi di Stato o di governo dei venti stati membri della zona euro che fornisce orientamenti strategici per garantire il corretto funzionamento dell'Unione economica e monetaria, i leader chiedono di portare avanti i lavori esplorativi sull'eventuale lancio di un euro digitale.

---

<sup>25</sup> Paschal Donohoe, Presidente dell'Eurogruppo

### **16 aprile 2021 - Scambio di opinioni dei ministri delle Finanze sul progetto "euro digitale"**

L'Eurogruppo fa il punto sui lavori in corso relativi all'euro come valuta digitale. La discussione si basa su una relazione della BCE che riassume i risultati della consultazione su un euro digitale lanciata il 12 ottobre 2020.

### **14 luglio 2021 – Fase investigativa**

La BCE lancia la fase investigativa sul progetto per l'euro digitale.

### **8 novembre 2021 - L'Eurogruppo discute degli obiettivi e degli usi strategici dell'euro digitale**

L'Eurogruppo discute degli obiettivi e degli usi strategici dell'euro digitale nel contesto della rapida progressione della digitalizzazione nell'economia globale e del suo impatto sulla zona euro e sulla moneta comune e fa il punto delle iniziative e degli sviluppi in materia a livello internazionale.

Come riportato da Paschal Donohoe, Presidente dell'Eurogruppo, *“Poiché i consumatori e le imprese ricorrono in misura sempre maggiore ai pagamenti elettronici, vogliamo garantire che i nostri cittadini e tutti gli attori della nostra economia continuino ad avere accesso al denaro pubblico in una serie di scenari. Ad esempio, un euro digitale potrebbe offrire una soluzione europea in un contesto di aumento della domanda di mezzi di pagamento alternativi”*.

### **25 febbraio 2022 - L'Eurogruppo fa il punto sullo stato dei lavori relativi a un euro digitale**

La BCE e la Commissione europea aggiornano l'Eurogruppo sull'euro digitale. L'Eurogruppo formula quindi una dichiarazione a sostegno dei lavori svolti su un euro digitale dalla Commissione e dall'Eurosistema. Tali lavori di indagine devono muovere da un'analisi attenta e

approfondita e beneficeranno delle opinioni espresse dai membri dell'Eurogruppo durante il processo.

La creazione di un euro digitale richiederebbe anche un intervento del legislatore dell'Unione e la Commissione intende formulare una proposta sulla base dell'articolo 133 del Trattato sul Funzionamento dell'Unione Europea (TFUE, art. 133: *“fatte salve le attribuzioni della Banca Centrale Europea, il Parlamento europeo e il Consiglio, deliberando secondo la procedura legislativa ordinaria, stabiliscono le misure necessarie per l'utilizzo dell'euro come moneta unica. Tali misure sono adottate previa consultazione della Banca Centrale Europea”*). In tale contesto, l'Eurogruppo accoglie con favore l'intenzione della Commissione di avviare una consultazione pubblica mirata relativa a un euro digitale nell'ambito del processo prelegislativo.

### **5 aprile 2022 - Consultazione**

La Commissione europea dà avvio alla consultazione mirata sull'euro digitale.

### **16 gennaio 2023 - Euro digitale: bilancio sull'avanzamento del progetto**

L'Eurogruppo fa il punto sull'avanzamento del progetto relativo all'euro digitale e discute la via da seguire. I ministri adottano una dichiarazione dell'Eurogruppo<sup>26</sup> che riassume le opinioni espresse in merito ai temi strategici discussi finora e definisce il proseguimento del coinvolgimento dell'Eurogruppo in questo progetto.

---

<sup>26</sup> Eurogroup statement on the digital euro project, 16 January 2023, <https://www.consilium.europa.eu/it/press/press-releases/2023/01/16/eurogroup-statement-on-the-digital-euro-project-16-january-2023/>, visitato il 18 maggio 2024

### **15 maggio 2023 - L'Eurogruppo discute delle valute digitali della banca centrale**

L'Eurogruppo in formato inclusivo, vale a dire con la partecipazione dei ministri dell'Economia e delle finanze di tutti gli Stati membri, procede a uno scambio di opinioni sugli aspetti internazionali delle CBDC e sui progressi compiuti in merito al progetto relativo all'euro digitale. La discussione si basa su una nota di analisi, su presentazioni a cura delle istituzioni e su un aggiornamento da parte della ministra svedese delle Finanze Elisabeth Svantesson in merito allo stato di avanzamento del progetto relativo alla corona digitale.

### **15 giugno 2023 - L'Eurogruppo discute dei progressi compiuti nel progetto "euro digitale"**

L'Eurogruppo esamina i progressi compiuti nel progetto "euro digitale". La discussione si basa su un aggiornamento fornito dalla Commissione europea in vista della pubblicazione della sua proposta legislativa e sulla presentazione della BCE sulla descrizione di prodotto ad alto livello per l'euro digitale, compresi gli aspetti relativi al modello di compensazione per l'euro digitale.

### **28 giugno 2023 – Proposta legislativa**

La Commissione adotta una proposta legislativa sull'euro digitale per l'Unione Europea.

### **13 luglio 2023 - "L'euro digitale rientra nell'evoluzione naturale della nostra moneta comune"**

L'Eurogruppo prosegue le discussioni sull'euro digitale, a seguito del pacchetto legislativo sulla moneta unica della Commissione europea. Il 28 giugno 2023 la Commissione ha pubblicato la proposta relativa al quadro giuridico per la possibile introduzione di un euro digitale e la proposta concernente il corso legale delle banconote e delle monete in euro.

Le proposte saranno oggetto di ulteriori dibattiti politici approfonditi tanto in sede di Parlamento europeo quanto in seno al Consiglio.

### **17 ottobre 2023 - Parere comune - Protezione dei dati dell'UE**

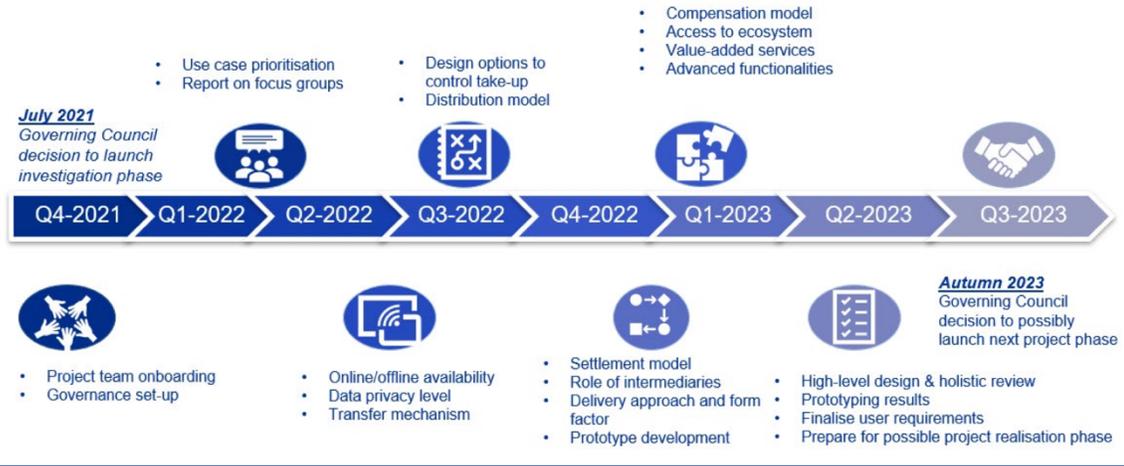
Parere congiunto del Comitato Europeo per la Protezione dei Dati (EDPB) e del Garante Europeo della Protezione dei Dati (GEPD) sulla proposta di regolamento relativo all'euro digitale come banca centrale digitale.

### **18 ottobre 2023 - L'Eurogruppo plaude alla decisione della BCE di avviare la fase successiva del progetto "euro digitale"**

In una dichiarazione sull'avvio della fase successiva del progetto relativo all'euro digitale l'Eurogruppo dichiara che la conclusione della fase di indagine rappresenta una tappa fondamentale. La decisione adottata dal Consiglio direttivo della BCE consentirà all'Eurosistema di esaminare e testare ulteriormente gli aspetti relativi alla progettazione e le funzionalità di un euro digitale.

La fase preparatoria non pregiudica eventuali decisioni future sulla possibile emissione di un euro digitale, che avverrebbe solo in una fase successiva e dipenderebbe inevitabilmente dagli sviluppi legislativi dell'UE.

**Tentative – timing subject to change**



Progress on the investigation phase of a digital euro – fourth report (2023)

## Requisiti dell'Euro digitale

Nel documento pubblicato dalla BCE intitolato *A stocktake on the digital euro - Summary report on the investigation phase and outlook on the next phase*<sup>27</sup>, pur non essendo delineati standard tecnici o specifiche soluzioni adottate, è possibile individuare dei requisiti, ad alto livello, che sono stati fissati e che condizioneranno l'utilizzo e lo sviluppo delle tecnologie atte a rispettarli.

- L'euro digitale dovrebbe soddisfare le esigenze degli utenti finali, sia privati cittadini sia commercianti.
- Gli utilizzatori dell'euro digitale saranno i residenti dell'area dell'euro, che potranno essere liberi di scegliere il proprio fornitore di servizi digitali in euro (che potrebbe essere anche un prestatore dei servizi di pagamento (PSP) che soddisfa i requisiti stabiliti dalla Direttiva (UE) 2015/2366 del Parlamento europeo e del Consiglio del 25 novembre 2015 relativa ai servizi di pagamento nel mercato interno) con il quale hanno già un conto bancario commerciale. Eventuali estensioni all'euro digitale alle persone residenti in paesi non appartenenti all'area dell'euro, oppure qualsiasi disponibilità più ampia, può essere considerata come un passo successivo al lancio dell'euro digitale.
- La disponibilità dell'euro digitale in un paese al di fuori dell'area euro sarebbe subordinata sempre a un previo accordo con le autorità di tale paese.
- Gli utenti finali dell'euro digitale verrebbero integrati tramite i PSP, che avrebbero la responsabilità di predisporre contratti adeguati per i rapporti con i propri clienti, siano essi privati o aziende. Il PSP effettuerebbe il processo di *onboarding* (la procedura di

---

<sup>27</sup> A stocktake on the digital euro – Summary report on the investigation phase and outlook on the next phase (2023) [https://www.ecb.europa.eu/paym/digital\\_euro/investigation/proofuse/shared/files/dedocs/ecb.dedocs231018.en.pdf](https://www.ecb.europa.eu/paym/digital_euro/investigation/proofuse/shared/files/dedocs/ecb.dedocs231018.en.pdf), visitato il 18 maggio 2024 e Progress on the investigation phase of a digital euro – fourth report (2023) [https://www.ecb.europa.eu/paym/digital\\_euro/investigation/governance/shared/files/ecb.degov230713-fourth-progress-report-digital-euro-investigation-phase.en.pdf](https://www.ecb.europa.eu/paym/digital_euro/investigation/governance/shared/files/ecb.degov230713-fourth-progress-report-digital-euro-investigation-phase.en.pdf), visitato il 18 maggio 2024

avviamento per l'utilizzo dell'euro digitale) ed eseguirebbe la procedura *Know Your Customer* (KYC), letteralmente “conosci il tuo cliente”. Il processo KYC sarebbe regolato dalle leggi e dai regolamenti esistenti, di norma relativi a controlli antiriciclaggio (*Anti Money Laundering* – AML) e di finanziamento al terrorismo. Secondo il progetto legislativo, gli utenti dell'euro digitale non dovrebbero essere obbligati ad avere o aprire conti di pagamento in euro non digitali o accettare altri euro non digitali prodotti dal loro fornitore di servizi di pagamento.

- L'*onboarding* dovrebbe essere reso possibile per le persone digitalmente e finanziariamente escluse.
- Un euro digitale sarebbe progettato per non avere alcun impatto materiale sulla stabilità finanziaria e quindi sulla trasmissione della politica monetaria sul sistema. Per controllare la quantità di euro digitale in circolazione sono stati approfonditi vari metodi, identificando nei limiti di detenzione un efficace strumento da includere nella progettazione di un euro digitale.
- Le modalità di finanziamento sono fondamentali per un'esperienza di pagamento senza interruzioni, soprattutto in vista di mantenere i limiti sopra indicati. L'utilizzabilità dell'euro digitale per inviare e ricevere pagamenti non dovrebbe essere compromessa dall'esistenza di tali limiti, utilizzando strumenti che trasferiscano, a un conto presso una banca commerciale, le somme eccedenti i limiti (*waterfall functionality*) e, allo stesso modo, reperisca le somme dal conto commerciale collegato quando l'importo detenuto in euro digitale sia insufficiente ad eseguire la transazione (*reverse waterfall functionality*).
- Un euro digitale sarebbe utilizzabile sia *online* sia *offline*. Nel modello online, il regolamento delle operazioni si basa sulla connettività permanente al registro, che funge

da fonte unica di informazioni accurate. Nel modello offline, che può essere disattivato dall'utente, le operazioni sono regolate a livello locale tra pagatore e beneficiario senza che sia necessario basarsi sulla connettività al registro. Per gli utenti ciò rappresenta quanto di più vicino possa esistere al contante fisico e offre altresì l'opportunità di ampliare la disponibilità dei servizi. Il Comitato Economico e Sociale Europeo (CESE) ritiene che, poiché il modello offline può comportare dei rischi, di solito legati al cosiddetto “problema della doppia spesa” o al rischio di contraffazione, debbano essere previste delle garanzie per lo sviluppo di soluzioni tecniche concrete per il lancio dell'euro digitale<sup>28</sup>.

- L'euro digitale potrebbe essere utilizzato per effettuare qualsiasi pagamento digitale in tutta l'eurozona, istantaneamente e in qualsiasi momento.
- L'euro digitale dovrebbe poter essere utilizzato per effettuare pagamenti:
  - tra privati proprio come con i contanti (*Person-to-person (P2P) payments*).
  - presso i commercianti *retail (Point-of-sale (POS) payments*).
  - nei pagamenti *e-commerce*;
  - nei pagamenti da e verso lo Stato e i suoi Enti (G2X, X2G).
- Deve essere possibile la portabilità tra PSP.
- I PSP dovrebbero garantire che gli utenti finali siano in grado di eseguire le seguenti attività (questo elenco potrebbe essere migliorato nel tempo utilizzando in effettivo l'euro digitale):
  - registrare o modificare le impostazioni del proprio profilo, come gli alias<sup>29</sup>;
  - abilitare/disabilitare diversi tipi di notifiche;

---

<sup>28</sup> Gazzetta ufficiale dell'Unione Europea C/2023/860 del 08/12/2023 “Parere del Comitato Economico e Sociale Europeo sul tema «Euro digitale e portata ed effetti del corso legale delle banconote e delle monete in euro» (parere esplorativo richiesto dalla presidenza spagnola)

<sup>29</sup> Per i pagamenti P2P (person to person) dovrà essere utilizzato un numero di account di euro digitale (digital euro account number – DEAN) o un alias (ad esempio un numero di telefono cellulare)

- vedere e modificare diversi tipi di limiti e soglie;
  - vedere e aggiungere/rimuovere conti bancari commerciali collegati;
  - controllare il saldo in euro digitale e lo storico delle transazioni;
  - blocco e sblocco dei pagamenti in euro digitale, degli strumenti di pagamento e alcune funzionalità (ad esempio Near-Field Communication (NFC), che sfrutta l'induzione a meno di 5 cm, utilizzando la banda a 13,56 MHz, dove il *target* è un dispositivo passivo - alimentato dalla comunicazione - o un nodo attivo che ne emula uno passivo; di norma non usa crittografica, tuttavia le applicazioni critiche, come ad esempio le carte di credito, utilizzano protocolli crittografici);
  - inoltre, gli individui potrebbero autorizzare fornitori di terze parti (TPP) (ad esempio account prestatori di servizi di informazione (AISP) e prestatori di servizi di disposizione di ordine di pagamento (PISP)) per accedere alle proprie disponibilità in euro digitale tramite il proprio PSP per beneficiare di alcuni servizi (ad esempio aggregazione di informazioni sul conto, disposizione di pagamento).
  - per gli utenti *business* si presuppone che i fornitori di servizi siano in grado di fornire *reporting* di riconciliazione, integrando i pagamenti digitali in euro offrendo soluzioni al pari di quelle *retail*.
- *Funding & defunding*: i PSP dovrebbero mettere a disposizione funzionalità digitali di *funding* (finanziamento, inteso come accredito del conto/wallet) & *defunding* (definanziamento, neologismo che significa “revoca o sottrazione, anche parziale, di un finanziamento”, che in questo contesto deve essere interpretato come utilizzo/addebito del conto/wallet) agli utenti finali 24 ore su 24, 7 giorni su 7, 365 giorni all'anno; per il contante il servizio di *defunding*, come avviene oggi per gli ATM, deve essere garantito con le stesse

tempistiche, mentre il servizio di *funding*, in particolare il servizio di *funding* in contanti, dovrebbe essere possibile almeno quando il PSP sta già fornendo il medesimo servizio in contanti.

- L'euro digitale dovrebbe consentire di poter programmare pagamenti ricorrenti sia per pagamenti P2P sia per quelli *e-commerce*.
- L'euro digitale dovrebbe essere concepito in modo tale che i rimborsi da parte dei commercianti siano possibili per tutte le transazioni digitali in euro, indipendentemente dalle dimensioni o dalla categoria del commerciante.
- Deve essere garantita la gestione delle controversie.
- L'Eurosistema si deve adoperare per garantire che i PSP possano offrire un sistema armonizzato e un servizio sicuro in tutta l'area dell'euro digitale, disponibile per centinaia di milioni di utenti.
- Dato che l'euro digitale verrebbe messo nel bilancio dell'Eurosistema, qualsiasi potenziale imprecisione nel regolamento delle transazioni digitali in euro comporterebbe un rischio di indebita creazione di moneta da parte della BCE. L'Eurosistema dovrebbe assumersi la responsabilità di registrare al suo interno le passività dell'euro digitale nei propri registri contabili. Analogamente nell'infrastruttura dell'Eurosistema gli euro digitali non possono essere falsificati.
- Un unico insieme di regole, pratiche e standard garantirebbe che l'euro digitale raggiunga tutti i residenti europei allo stesso modo e con la stessa esperienza utente e la medesima percezione di un euro digitale.

- La soluzione per un euro digitale deve necessariamente includere procedure di prevenzione e gestione del rischio di frodi; l'utente finale deve poter sentirsi sicuro e protetto nell'utilizzo dell'euro digitale.
- Deve essere resa disponibile una soluzione tramite app per smartphone.
- I pagamenti multivaluta tra l'euro digitale e le altre valute saranno consentiti previo accordo tra la BCE e le banche centrali nazionali degli Stati membri la cui moneta non è l'euro.
- L'Eurosistema deve sostenere i propri costi per l'euro digitale, analogamente a quelli relativi alla produzione e all'emissione di banconote; i PSP, invece, devono sostenere i loro costi relativi alla distribuzione dell'euro digitale analogamente a quanto avviene per le banconote. Eventuali risparmi potenziali derivanti dall'adozione di un euro digitale dovrebbero avvantaggiare gli utenti finali riducendone i costi.
- L'euro digitale e il contante in euro si completerebbero a vicenda soddisfacendo esigenze diverse, dove l'euro digitale introdurrebbe alcune delle caratteristiche più popolari del contante, ma nella sfera digitale, dove il contante non può arrivare.
- Per favorire l'accesso e l'utilizzabilità dell'euro digitale, l'Eurosistema prevede di:
  - progettare l'applicazione digitale *stand-alone* dell'euro in modo che:
    - i) sia *user friendly*, facile da usare dalle persone con disabilità o scarse competenze digitali o finanziarie;
    - ii) sia tradotta in tutte le lingue ufficiali dell'Unione Europea;
    - iii) consenta l'impostazione di parametri personalizzati;
  - garantire il pieno rispetto dell'*European Accessibility Act* (EAA - Direttiva 2019/882, emanata dall'Unione Europea il 17 aprile 2019 per garantire piena

accessibilità web anche ai siti delle imprese private, in modo che i contenuti possano essere utilizzati anche da persone con disabilità);

- facilitare la creazione di una carta di pagamento fisica come fattore di forma aggiuntivo;
- organizzare iniziative educative mirate in prossimità della data di lancio.
- In tema di privacy i requisiti sono molteplici:
  - *onboarding*: gli utenti di qualsiasi servizio di pagamento digitale attualmente devono identificarsi al proprio PSP prima di poter iniziare a utilizzare tali servizi. L'integrazione dei servizi di un euro digitale verrebbe trattata in modo simile. Anche questo sarebbe un prerequisito per la limitazione l'uso dell'euro digitale come forma di investimento – una limitazione importante atta a salvaguardare la stabilità finanziaria.
  - il modello di privacy per l'euro digitale *offline* fornirebbe un livello più elevato di privacy per i beni di basso valore, tramite pagamenti di prossimità (in lingua inglese *proximity payment*, ossia pagamenti che richiedono una vicinanza fisica tra l'acquirente e il venditore del prodotto/servizio che si intende acquistare. La transazione sfrutta le potenzialità del sistema *contactless* e *cardless*, consentendo di effettuare pagamenti con un dispositivo mobile attraverso trasmissioni wireless a corto raggio). I pagamenti offline non implicano, infatti, la condivisione dei dati delle transazioni con i PSP, l'Eurosistema o qualsiasi altro potenziale fornitori di servizi di supporto, salvo quanto eventualmente necessario per evitarne la contraffazione dell'euro digitale. Il progetto di legge prevede un elevato livello di

privacy per beni di basso valore, per i quali i pagamenti digitali *offline* in euro si avvicinerebbero sempre di più a un'esperienza simile al contante.

- il modello di privacy per l'euro digitale *online*, secondo il progetto legislativo, sarebbe coerente con le norme in materia di protezione dei dati, privacy e *anti-money laundering and combating the financing of terrorism* (AML/CFT) analogamente ai metodi di pagamento elettronico già in uso. La quantità di dati personali relativi all'utilizzo dell'euro digitale *online* nei pagamenti, a disposizione dei rispettivi PSP, sarebbe limitata a quanto necessario per svolgere i servizi di base e coerente con quanto richiesto dalla normativa. I pagamenti online al di sotto di una determinata soglia potrebbero beneficiare di un livello più elevato di privacy qualora i colegislatori decidessero di consentirlo.

## Primo sguardo alle opzioni tecniche per l'euro digitale

Allo stato attuale, dall'analisi delle pubblicazioni ufficiali in materia di euro digitale, non è ancora stata presa, o comunque resa ufficiale, una decisione definitiva sulle opzioni tecniche da adottare. Dal documento di lavoro dei servizi della Commissione Europea – “relazione sulla valutazione d'impatto”<sup>30</sup> – emerge quanto segue: un euro digitale non è un cripto-asset (asset crittografico) o una *stablecoin*. Un asset crittografico è una rappresentazione digitale di valore o diritti che può essere trasferita, archiviata e scambiata elettronicamente utilizzando le *Distributed Ledger Technology* (DLT) o tecnologie simili. Le DLT sono tecnologie basate su un “libro mastro distribuito”, ossia le informazioni digitali sono sincronizzate e distribuite su una vasta rete di nodi senza una gestione centralizzata. Tutti i nodi della rete possiedono la stessa copia del database. Una *stablecoin* utilizza tipicamente anche la tecnologia DLT, ma mira inoltre ad ancorare il suo valore in riferimento ad asset più affidabili, ad es. valute (USD, EUR), materie prime (oro, argento) o altri asset e loro combinazioni. L'euro digitale, al contrario, verrebbe emesso come passività della BCE, che ne ancorerà il valore (proprio come accade oggi per il contante in euro, costituito da monete e banconote, contabilizzato come passività/debito dalla BCE nei confronti dei possessori). Il concetto di euro digitale è neutrale dal punto di vista tecnologico, ovvero può (o meno) utilizzare la tecnologia DLT/*blockchain* o alcuni aspetti di queste tecnologie, come ad esempio il modello *unspent transaction output* (UTXO<sup>31</sup>).

---

<sup>30</sup> Commission staff working document impact assessment report - Brussels, 28.6.2023 SWD(2023) 233 final

<sup>31</sup> Un unspent transaction output (UTXO) è un concetto fondamentale nella tecnologia blockchain, in particolare nelle criptovalute. Rappresenta la quantità di criptovaluta che rimane non spesa dopo una transazione. In sostanza, un UTXO è un “pezzo” di valuta digitale che viene generato attraverso le transazioni, che funge da "resto" che non viene né speso esattamente né vincolato a una particolare transazione; l'UTXO in questione fornisce in questo modo una base flessibile per la contabilità nei sistemi di valuta digitale. Ad esempio, se una transazione richiede una spesa inferiore a quella trattenuta da un UTXO, l'intero UTXO viene speso e il "resto" viene ricevuto come nuovo UTXO

La *blockchain* è una forma di DLT, ma con un'applicazione tecnologica molto specifica, creando un libro mastro immutabile di registrazioni gestito da una rete decentralizzata, dove tutti i record sono approvati per consenso (*Proof of Work* e *Proof of Stake* - abbreviate in PoW e PoS - sono i due algoritmi di consenso più famosi nel settore della *blockchain*). Nella *blockchain* per realizzare la DLT si usa una struttura a blocchi concatenati e immutabili; una DLT, invece, può essere creata in modi diversi dalla struttura a blocchi. La *blockchain* è l'esempio di DLT più evoluto e diffuso proprio perché, una volta che le transazioni di qualunque tipo di dato vengono registrate, sono immutabili.

Un euro digitale potrebbe anche basarsi sugli esistenti sistemi di trasferimento di denaro o sugli attuali sistemi di pagamento, ad es. TARGET2<sup>32</sup>, ovvero il suo servizio dedicato ai pagamenti istantanei, TIPS. TARGET2 è un sistema di pagamento di proprietà dell'Eurosistema, che ne cura anche la gestione. È la principale piattaforma europea per il regolamento di pagamenti di importo rilevante; viene utilizzato sia dalle banche centrali sia dalle banche commerciali per trattare pagamenti in euro in tempo reale. Anche la piattaforma è di proprietà dell'Eurosistema, che ne cura anche la gestione. Il suo funzionamento può essere sintetizzato con i seguenti passaggi:

- La banca A e la banca B hanno entrambe un conto presso la banca centrale;
- Un pagamento in euro deve essere effettuato dalla banca A alla banca B;
- La banca A immette le istruzioni di pagamento in TARGET2;
- Il pagamento è regolato mediante un addebito sul conto della banca A e un accredito su quello della banca B;
- TARGET2 trasferisce le informazioni sul pagamento alla banca B<sup>33</sup>.

---

<sup>32</sup> Banca Centrale Europea, documenti e link sul sistema di pagamento TARGET2 per gli operatori professionali <https://www.ecb.europa.eu/paym/target/target-professional-use-documents-links/t2/html/index.it.html>

<sup>33</sup> Cos'è TARGET2? <https://www.ecb.europa.eu/ecb/educational/explainers/tell-me/html/target2.it.html>, visitato il 18 maggio 2024

Di conseguenza, l'euro digitale sarebbe una forma di moneta della banca centrale, quindi esente dal rischio di credito e di liquidità, mentre le criptovalute e le *stablecoin* comportano rischi considerevoli (valore, credito, liquidità) per i loro detentori, in quanto la mancanza di un sistema regolamentato e controllato nell'estrazione e creazione di criptovalute ha reso le stesse estremamente volatili. L'offerta di denaro emesso dalle banche centrali, così come quella di oro e di argento, è controllata e difficilmente può aumentare in quantità abnorme come invece, almeno teoricamente, potrebbe accadere alle criptovalute. Questo rende il prezzo di tali assets (valute emesse dalle banche centrali, oro ed argento) meno volatile, caratteristica fondamentale dei beni di rifugio e li differenzia da beni speculativi.

A conferma delle varie possibilità, un'ipotesi<sup>34</sup> di realizzazione di una CBDC può seguire due strade opposte:

- 1) sotto forma di conti di deposito presso la banca centrale a tutte le famiglie e società. Da un punto di vista tecnologico, pur non rappresentando una soluzione innovativa, può essere molto impegnativo. Nell'Eurozona, ad esempio, il numero di conti potrebbe crescere fino ad un numero compreso tra 300 e 500 milioni.
- 2) sotto forma di token digitale decentralizzato, la cui circolazione non sia tracciata da nessun libro mastro centrale. Esattamente come avviene per il contante, la banca centrale non dovrebbe essere quindi in grado di determinare chi possieda attualmente i token emessi, dando così piena garanzia di anonimato.

La prima ipotesi di soluzione, ovvero basata sui depositi, oltre ad essere intrinsecamente più semplice, garantisce nativamente il controllo del riciclaggio di denaro e da altri usi illeciti

---

<sup>34</sup> Digital Finance – Our market observatory Central Bank Digital Currency - Sfide e opportunità della nuova moneta digitale. Autori Matteo Artuso, Senior Consultant at Nexen at Engineering Group, Adriana Carotenuto, Business Analyst at Engineering Group

(Berentsen e Schär, 2018<sup>35</sup>). Sembra inoltre consentire un elevato livello di sicurezza e controllo della quantità circolante di base monetaria CBDC, senza richiedere soluzioni complesse e/o ad alta intensità di calcolo.



Digital Finance – Our market observatory Central Bank Digital Currency - Sfide e opportunità della nuova moneta digitale. Autori Matteo Artuso, Senior Consultant at Nexen at Engineering Group, Adriana Carotenuto, Business Analyst at Engineering Group.

Nella seconda ipotesi la CBDC utilizza un token basato su tecnologia distribuita (es. *blockchain*) che rappresenta la valuta fiat (moneta non ancorata al prezzo di una materia prima come oro o argento il cui valore è legato in larga parte alla fiducia nei confronti dell' autorità che la emette, di norma uno Stato o una banca centrale) di una particolare banca centrale (nazionale o regionale), e meglio si presta alle esigenze di privacy ed anonimato. Ad oggi la privacy è disciplinata a livello europeo dal Regolamento (UE) 2016/679 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 27 aprile 2016, relativo alla protezione delle persone fisiche con riguardo al trattamento dei dati personali, nonché alla libera circolazione di tali dati (Regolamento GDPR).

In uno dei primi progetti di ricerca teorici, nel 2019, appare un compromesso tra i due estremi sopra, ossia un progetto di CBDC semi-anonima basata sulla DLT<sup>36</sup>, tuttavia, nel documento della BCE del 2019 intitolato “*Exploring anonymity in central bank digital currencies*”<sup>37</sup> è chiaramente

<sup>35</sup> Berentsen, A., & Schar, F. (2018). The case for central bank electronic money and the non-case for central bank cryptocurrencies

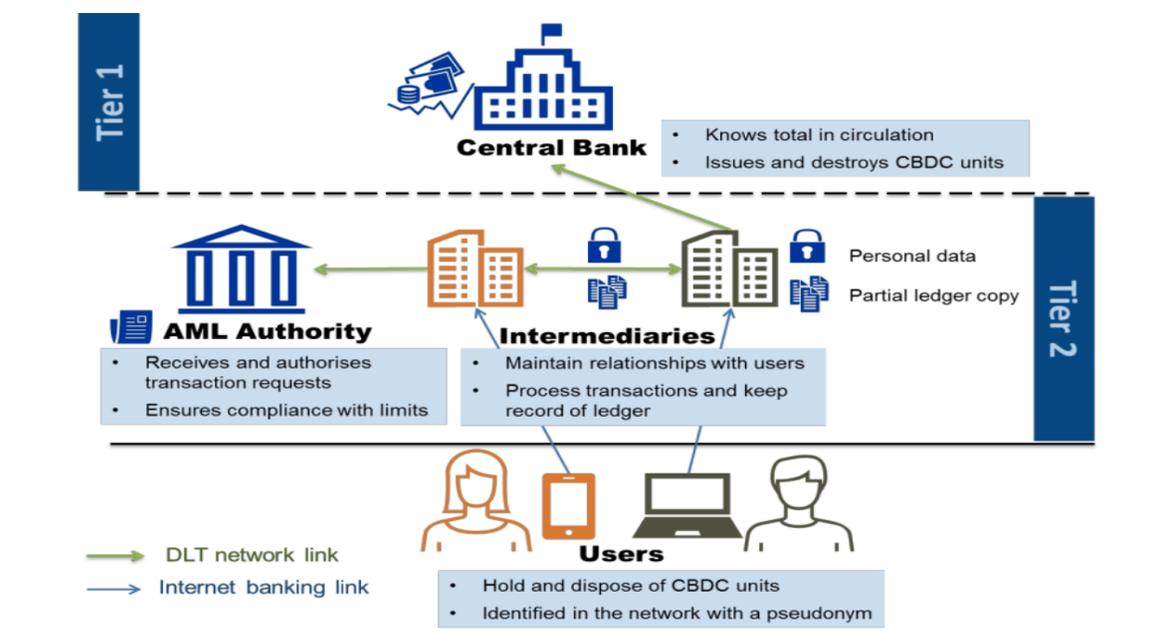
<sup>36</sup> Anzalone R., Former Contributor Forbes <https://www.forbes.com/sites/robertanzalone/2019/12/25/european-central-bank-announces-new-dlt-proof-of-concept-called-eurochain/?sh=37d3263f3a76>, visitato il 18 maggio 2024

<sup>37</sup> <https://www.ecb.europa.eu/press/intro/publications/pdf/ecb.mipinfocus191217.nl.pdf> visitato il 18 maggio 2024

specificato che “il lavoro che è stato portato avanti non è finalizzato all’attuazione pratica e non implica alcuna decisione per procedere con una CBDC”. Per garantire l’anonimato il sistema ipotizzava l’utilizzo di voucher.

Dal documento della BCE del 2019 appena citato si evince che il progetto si sviluppava tecnicamente utilizzando “Corda”, una piattaforma DLT progettata per garantire che le informazioni conservate localmente da due utenti, i quali memorizzano i dettagli delle loro transazioni bilaterali, siano coerenti con le informazioni archiviate nel sistema (senza che tali informazioni vengano condivise con altri utenti). La procedura prevede quattro entità (due intermediari, una banca centrale e un'autorità antiriciclaggio (AML), ciascuna rappresentata nella rete da un nodo che gestisce un CorDapp, ossia un’unità logica che consente il trasferimento delle risorse tra entità), un'applicazione web intuitiva che consente l'interazione tra utenti e una serie di interfacce di programmazione delle applicazioni (API) che consentono la comunicazione e l'interazione tra le diverse parti come rappresentato nella figura successiva.

### Two-tier model and relationship between entities



Le unità CBDC sono rappresentate nel registro dagli “stati” Corda (lo specifico "Token SDK" - con SDK che sta per "kit di sviluppo software", contiene definizioni e modelli standard per la rappresentazione delle risorse in un registro Corda). Ogni stato contiene informazioni sul suo valore, dettagli sui suoi proprietari, passati e attuali, dati crittografici a prova della validità, ovvero a prova che, dalla sua emissione, ha sempre circolato secondo le regole stabilite dalla banca centrale. Gli stati di Corda seguono il modello di output delle transazioni non spese (UTXO).

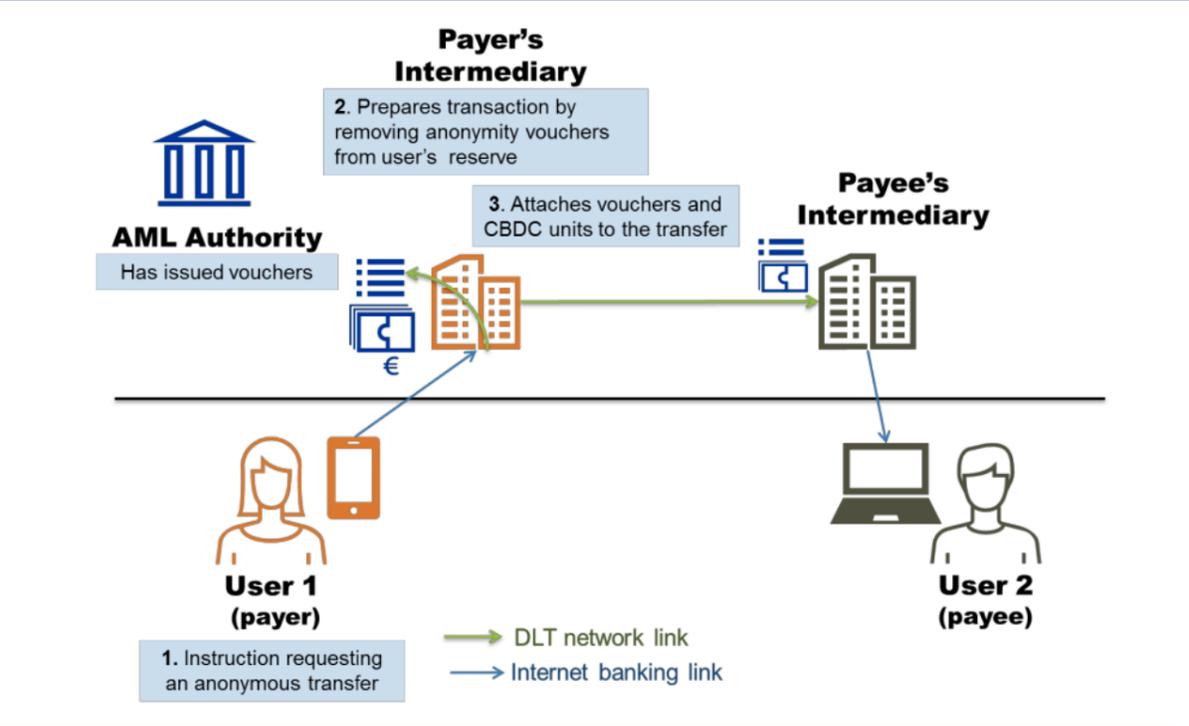
I trasferimenti di unità CBDC avvengono senza alcun coinvolgimento da parte della banca centrale.

Un pagatore invia un'istruzione di trasferimento CBDC indicando l'importo, lo pseudonimo del beneficiario (identificativo del conto e identificativo dell'intermediario) e se il pagamento dovrà essere effettuato in forma anonima. Se questa è la prima volta che il beneficiario riceve unità CBDC dall'intermediario del pagatore, il trasferimento ha inizio con una richiesta di ricerca, da parte dell'intermediario del pagatore, al fine ottenere l'indirizzo del beneficiario tramite il suo intermediario (questo processo si basa su una modalità definita “*confidential party*” la quale, usando chiavi “*one-time*”, non rivela direttamente l'identità dell'utente collegata allo pseudonimo).

Il nodo dell'intermediario avvia quindi il trasferimento seguendo un processo che varia a seconda che sia coinvolta o meno l'autorità antiriciclaggio nella transazione. Il meccanismo di trasferimento consente controlli antiriciclaggio da parte degli intermediari, ma salvaguarda in gran parte la riservatezza. La transazione può essere accettata dall'intermediario del beneficiario senza necessità di approvazione da parte dell'autorità antiriciclaggio solo se il pagatore gode di un numero sufficiente voucher anonimi e chiede di utilizzarli. In tal caso, l'intermediario del pagatore preleva i voucher necessari dalle riserve dell'utente e li allega al trasferimento di CBDC, per

dimostrare all'intermediario del beneficiario che la transazione può essere eseguita senza controlli da parte dell'autorità antiriciclaggio (figura seguente).

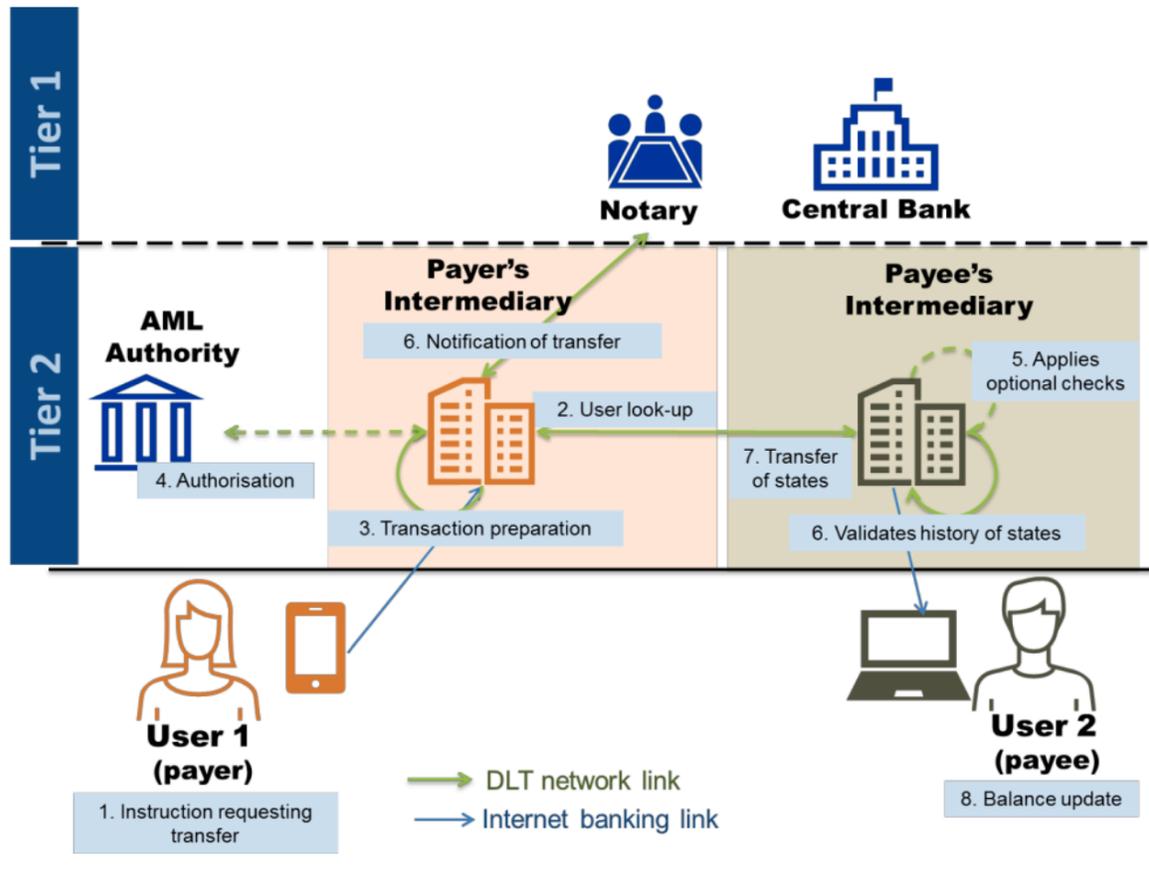
### Transfer with anonymity vouchers



“Exploring anonymity in central bank digital currencies”, BCE IN FOCUS, Issue no 4, December 2019

Se un pagatore sceglie di non utilizzare i voucher, o se non ha abbastanza voucher disponibili, il suo intermediario preparerà il trasferimento e lo indirizzerà tramite l'autorità antiriciclaggio, inviando ulteriori informazioni sul pagatore per i necessari controlli. Sulla base delle informazioni fornite, l'autorità antiriciclaggio approverà o rifiuterà il trasferimento e, di conseguenza, l'intermediario del beneficiario accetterà il pagamento solo se precedentemente approvato dall'autorità antiriciclaggio (immagine successiva).

## Transfer with AML checks



“Exploring anonymity in central bank digital currencies”, BCE IN FOCUS, Issue no 4, December 2019

## CBDC nel mondo – quattro tipologie di design

L'Europa non è l'unica a voler utilizzare la tecnologia per sviluppare una CBDC e, mentre nell'Unione l'euro digitale dovrebbe fare la sua comparsa non prima del 2026, diverse banche centrali stanno esplorando la via per l'adozione di CBDC.

Prima di analizzare le questioni pratiche e normative delle CBDC, è necessario indagare le scelte progettuali disponibili, che sono indissolubilmente legate all'ulteriore regolamentazione delle CBDC. Questo potrebbe richiedere una revisione delle attuali normative per la protezione delle informazioni sulla valuta digitale, indagando il divario tra il funzionamento effettivo e la progettazione delle CBDC, nonché il divario tra le politiche pilota e le disposizioni legali come le normative sulla sicurezza informatica, le normative sulla sicurezza dei dati e le normative sulla protezione dei dati personali.

Possiamo innanzitutto identificare quattro tipologie di design per le CBDC.

In primis, a seconda degli utenti target, le CBDC possono essere suddivise in modello *retail* (al dettaglio) e modello *wholesale* (all'ingrosso). Nella logica di progettazione *retail*, i sistemi di transazioni finanziarie possono essere integrati in un sistema sotto il controllo diretto della banca centrale (ossia a 1 livello), mentre alcuni programmi della banca centrale continuano a utilizzare il sistema a due livelli.

In secondo luogo, per quanto riguarda la finalità di applicazione, i programmi CBDC delle banche centrali possono essere generalmente suddivisi in tipo domestico e tipo transfrontaliero. Le CBDC *wholesale* si concentrano maggiormente su quest'ultima, poiché le istituzioni hanno una maggiore necessità di migliorare la qualità delle transazioni transfrontaliere.

Data la tecnologia infrastrutturale delle CBDC, la maggior parte delle banche centrali tenta di utilizzare il potenziale della DLT per migliorare l'accessibilità e la trasparenza, raggiungendo soggetti che non sono già integrati nei sistemi tradizionali (ad esempio chi ancora non ha un conto corrente bancario), mentre alcuni progetti prediligono infrastrutture tradizionali controllate a livello centrale.

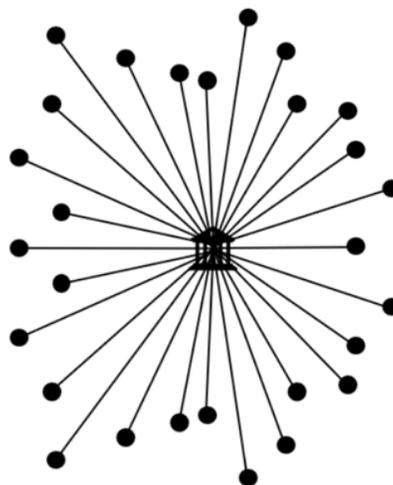
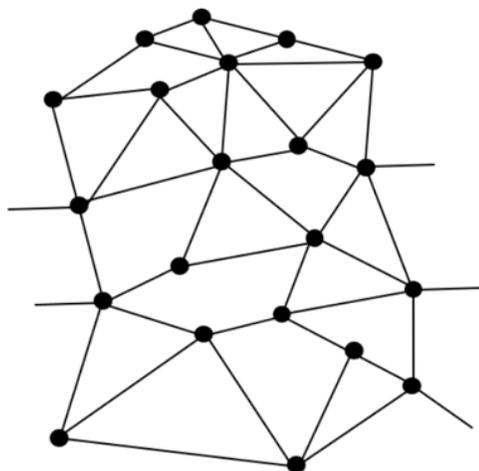
Infine, con riferimento ai meccanismi di accesso degli utenti, gli utilizzatori delle CBDC potrebbero avere due modalità di accesso. La prima modalità è simile a quella degli attuali conti correnti bancari, legata all'identità degli utenti, mentre la seconda è più simile al denaro, soluzione che fornisce agli utenti un relativo anonimato per proteggere la loro privacy. In particolare, alcune opzioni non sono esclusive e numerose banche centrali hanno tentato di esplorare modelli ibridi che combinano i vantaggi di diverse opzioni<sup>38</sup>.

### DLT vs infrastrutture tradizionali e modalità di accesso

Esistono due tipi di infrastrutture CBDC sviluppate dalle banche centrali, la prima si basa sulla DLT e la seconda si basa sul controllo centrale, la cui differenza può essere schematizzata con l'immagine seguente, dove a sinistra è indicata la struttura decentralizzata tipica della DLT e a destra quella del controllo centrale.

---

<sup>38</sup>Journal of Banking Regulation (2023) - Decoding the rise of Central Bank Digital Currency in China: designs, problems, and prospects; Panyue Cheng (469G Bukit Timah Road, Singapore - Faculty of Law, National University of Singapore) <https://link.springer.com/article/10.1057/s41261-022-00193-5>, visitato il 18 maggio 2024



<https://www.gsaglobal.org/forums/cbdc-wallets-and-the-security-requirements/>

Come accennato in precedenza, le CBDC basate su DLT si ispirano al concetto di criptovalute decentralizzate, tuttavia compensano i problemi di illegittimità associati al completo anonimato consentendo la convalida da parte di verificatori autorizzati<sup>39</sup>. La maggior parte dei prototipi CBDC sono strettamente legati a molteplici tecnologie di DLT, ad esempio, le banche centrali in giurisdizioni come Brasile, Cambogia, Ucraina, Caraibi orientali e Cina hanno adottato modelli DLT<sup>40</sup>. Le valute di progettazione legate alla DLT sono completamente diverse dalle valute elettroniche basate su un sistema di pagamento centralizzato<sup>41</sup>. La progettazione DLT delle CBDC può facilitare le transazioni commerciali e i servizi finanziari grazie alla sua accessibilità, resilienza e trasparenza<sup>42</sup>, superando limiti dovuti a problematiche di accessibilità dell'architettura centralizzata afferenti il nodo centrale, la sua rete e le proprie metodologie di accesso. Tuttavia, la

---

<sup>39</sup> Boar, C. and Wehrli, A. 2021. Ready, Steady, Go?—Results of the Third BIS Survey on Central Bank Digital Currency. Basel, Switzerland: Bank for International Settlements. BIS Working Paper no. 114

<sup>40</sup> Auer, R. and Böhme R. 2021. Central Bank Digital Currency: the Quest for Minimally Invasive Technology. Basel, Switzerland: Bank for International Settlements. BIS Working Paper no. 948

<sup>41</sup> BIS. 2018. Digital Currencies, Basel, Switzerland: Committee on Payments and Market Infrastructures

<sup>42</sup> Kiff, M.J. et al. 2020. A survey of research on retail central bank digital currency. Washington DC, US: International Monetary Fund. IMF Working Paper WP/20/104

CBDC con progettazione DLT non è priva di rischi. L'evoluzione delle DLT può comportare rischi operativi e di sicurezza, nonché potenziali interruzioni dell'attuale regolamentazione monetaria. Ad esempio, più nodi di una DLT potrebbero creare ulteriori punti di ingresso per intrusi malintenzionati, gli strumenti crittografici potrebbero presentare violazioni della sicurezza e le normative attuali potrebbero non essere ben stabilite per confermare i diritti e gli obblighi delle parti correlate<sup>43</sup>. Inoltre, le parti interessate non appartenenti alle banche centrali in una CBDC basata su DLT possono avere il diritto di partecipare a vari scenari di transazioni CBDC senza avere sufficienti capacità di sicurezza come quelle di una banca centrale di un paese, con conseguenti rischi finanziari aggiuntivi<sup>44</sup>. Nella maggior parte dei casi, questi rischi e le interruzioni potrebbero essere affrontati attraverso continui miglioramenti nella progettazione dei *framework* CBDC basati sulla DLT, ma l'incertezza giuridica, o anche la mancanza di normative per controllare i rischi e proteggere gli utenti, possono minare la fiducia del pubblico nelle valute digitali e ostacolare ulteriormente lo sviluppo<sup>45</sup>. Pertanto, considerando che la natura decentralizzata della CBDC basata sulla DLT può ridurre la gestione della banca centrale e mettere in discussione il *framework* di regolamentazione monetaria esistente, ci sono molti paesi, soprattutto le principali economie, che tentano di regolamentare o prendere in considerazione la regolamentazione delle valute digitali nel contesto del sistema bancario centrale.

Oltre alle CBDC basate su DLT, esistono anche infrastrutture CBDC basate su meccanismi convenzionali controllati a livello centrale. Con i database centralizzati convenzionali, ogni aggiornamento verrebbe registrato su più nodi fisici controllati uniformemente da un nodo di

---

<sup>43</sup> BIS, nota sopra n. 29.

<sup>44</sup> World Economic Forum. 2021. CBDC Technology Considerations White Paper. Digital Currency Governance Consortium White Paper Series, 19 November, [https://www3.weforum.org/docs/WEF\\_CBDC\\_Technology\\_Considerations\\_2021.pdf](https://www3.weforum.org/docs/WEF_CBDC_Technology_Considerations_2021.pdf), visitato il 18 maggio 2024

<sup>45</sup> Kapsis, I. 2021. Should we trade market stability for more financial inclusion? The case of crypto-assets regulation in EU. In *FinTech, Artificial Intelligence and the Law*, ed. A. Lui and N. Ryder, 85–104 London: Routledge

livello superiore<sup>46</sup>. Questo metodo di registrazione dei dati è più veloce del meccanismo DLT, in cui gli aggiornamenti al registro devono essere trasmessi e attendere le risposte prima di poter essere finalizzati nel registro<sup>47</sup>. Ad esempio, la Banca Centrale dell'Ecuador (Banco Central del Ecuador) ha sviluppato tra il 2014 e il 2018 il progetto Dinero Electrónico, in cui il sistema di pagamento mobile progettato è stato gestito dalla banca centrale<sup>48</sup>.

Un'altra tecnologia collegata alla progettazione della CBDC è il metodo di accesso dell'utente. Finora le banche centrali hanno progettato due diverse modalità di accesso alla CBDC (sia *retail*, sia *wholesale*): *account-based* (basata su conto) e *token-based* (basata su token)<sup>49</sup>. La CBDC basata su conto è simile a un conto bancario in cui vengono registrati i dati delle transazioni degli utenti in un database collegato alla loro identità<sup>50</sup>. In questa configurazione i clienti sono tenuti a dimostrare la propria identità prima di procedere con una transazione CBDC. La progettazione basata su conti può essere trovata nel progetto pilota Sand Dollar delle Bahamas, in cui la Banca Centrale delle Bahamas esamina il potenziale del Sand Dollar, basato su conti, per difendersi dal riciclaggio di denaro e da altre attività illecite<sup>51</sup>. Un'altra soluzione progettuale di CBDC si basa su token digitali (intesi anche, ad esempio, come accesso ad un'app tramite identificativo e password, senza necessità di fornire tutti i propri dati identificativi, richiesti dalle banche per ottemperare alle normative vigenti in termini di identificazione per controlli antiriciclaggio e di contrasto al terrorismo, come accade oggi all'apertura di un conto corrente bancario). Questa soluzione permette di rendere l'utente anonimo, attraverso lo schema crittografico, senza obbligo

---

<sup>46</sup> Auer, R. and Böhme R. 2021. Central Bank Digital Currency: the Quest for Minimally Invasive Technology. Basel, Switzerland: Bank for International Settlements. BIS Working Paper no. 948

<sup>47</sup> Ibid.

<sup>48</sup> Arauz, A. and Garratt, R. 2021. Dinero Electrónico: The Rise and Fall of Ecuador's Central Bank Digital Currency. Latin American Journal of Central Banking 2, 100030

<sup>49</sup> Auer and Böhme, nota sopra n. 46

<sup>50</sup> Ibid.

<sup>51</sup> Central Bank of the Bahamas (2019) Project Sand Dollar: A Bahamas Payments System Modernisation Initiative, 24 December, <https://cdn.centralbankbahamas.com/download/022598600.pdf>, visitato il 18 maggio 2024

di identificazione<sup>52</sup>. Il design basato su token garantirebbe l'accesso universale poiché ha caratteristiche più simili al denaro e chiunque può ottenere l'accesso con uno pseudonimo<sup>53</sup>. Sebbene il CBDC basato su token protegga la privacy dell'utente come impostazione predefinita, in questa impostazione le banche centrali o altre istituzioni autorizzate possono avere le facoltà di tracciare o condividere i dati delle transazioni con i partecipanti in base ad alcune necessità individuate. In termini di grado di anonimato, diversi progetti CBDC hanno normative diverse. Ad esempio, nel progetto DC/EP cinese, l'identità degli utenti dell'e-CNY è “anonimato controllabile”, poiché le transazioni di alto valore saranno tracciate dalla banca centrale.

### *Retail vs wholesale e domestico vs transfrontaliero*

Una delle scelte progettuali importanti che devono affrontare gli emittenti delle CBDC riguarda i clienti a cui si rivolgono. I diritti e le responsabilità delle banche centrali e degli altri fornitori di servizi finanziari possono variare a seconda degli utenti. Quindi, prima di analizzare il ruolo delle istituzioni finanziarie, è necessario chiarire quali tipologie di CBDC sono attualmente allo studio nei vari paesi. Nei 134 paesi, a livello globale, che a marzo 2024 hanno o hanno avuto progetti in materia (il cui dettaglio verrà approfondito nel paragrafo “CBDC Tracker”)<sup>54</sup>, presso le varie banche centrali si possono identificare due forme di CBDC, ossia le CBDC *retail* e le CBDC *wholesale*. La prima viene utilizzata in un contesto finanziario più ampio in cui sia gli individui, sia le istituzioni finanziarie, possono utilizzare le CBDC per le transazioni finanziarie, mentre la seconda riguarda solo operazioni finanziarie specifiche tra istituzioni ed entità finanziarie<sup>55</sup>.

---

<sup>52</sup> Auer, R. and Böhme R. 2021. Central Bank Digital Currency: the Quest for Minimally Invasive Technology. Basel, Switzerland: Bank for International Settlements. BIS Working Paper no. 948

<sup>53</sup> Ibid.

<sup>54</sup> Fonte <https://www.atlanticcouncil.org/cbdctracker/>, visitato il 18 maggio 2024

<sup>55</sup> Boar, C. and Wehrli, A. 2021. Ready, Steady, Go?—Results of the Third BIS Survey on Central Bank Digital Currency. Basel, Switzerland: Bank for International Settlements. BIS Working Paper no. 114

Sulla base delle osservazioni, i progetti di CBDC *retail* sono favoriti nei mercati emergenti, poiché il problema della bassa penetrazione bancaria riguarda soprattutto i Paesi emergenti (anche se proprio la tecnologia sta pian piano riducendo il divario con gli altri Paesi) e nelle economie in via di sviluppo, come Bahamas, Cambogia e Cina continentale, dove l'inclusione finanziaria e le migliori capacità di pagamento sembrano essere i fattori chiave<sup>56</sup>.

Inoltre, esistono due modelli distinti per le architetture delle CBDC *retail* – diretto e indiretto – in cui la banca centrale e gli intermediari finanziari svolgono ruoli operativi diversi. La progettazione di una CBDC *retail* diretta può convertire il tradizionale sistema monetario a due livelli in un sistema a un livello in cui la banca centrale conserva tutti i registri delle transazioni della CBDC, oltre a gestire direttamente i servizi di pagamento<sup>57</sup>.

Ricerche sulle CBDC *retail* che utilizzano il modello di architettura diretto, come il progetto E-krona in Danimarca<sup>58</sup>, Norvegia<sup>59</sup> e Svezia<sup>60</sup>, il progetto pilota Sand Dollar alle Bahamas<sup>61</sup> e Rafkróna nella Banca Centrale Islandese<sup>62</sup>, esaminano il potenziale delle CBDC di ridurre i rischi di credito e ridurre la dipendenza dagli altri agenti commerciali. La CBDC *retail* diretta è semplice in quanto elimina la dipendenza dagli intermediari finanziari; d'altro canto, un'infrastruttura diretta implica che le precedenti responsabilità degli intermediari, come l'adeguata verifica della clientela o la gestione dei conti e dei servizi di pagamento, vengano trasferite dal settore privato

---

<sup>56</sup> Boar and Wehrli; Central bank digital currencies for cross-border payments: report to the G20, July, <https://www.bis.org/publ/othp38.pdf>, visitato il 18 maggio 2024; Kiff et al. A survey of research on retail central bank digital currency. Washington DC, US: International Monetary Fund. IMF Working Paper WP/20/104

<sup>57</sup> Auer, R. and Böhme R. 2021. Central Bank Digital Currency: the Quest for Minimally Invasive Technology. Basel, Switzerland: Bank for International Settlements. BIS Working Paper no. 948

<sup>58</sup> Gørtler K. E. et al. 2017. Central Bank Digital Currency in Denmark? Copenhagen, Denmark: Denmark's National Bank. Analysis no. 28

<sup>59</sup> Norges Bank Working Group. 2019. Central Bank Digital Currencies Second Report of Working Group. Oslo, Norway: Norges Bank. Norges Bank Memo no. 2

<sup>60</sup> Julin E. 2017. The Riksbank's E-krona Project. Stockholm, Sweden: Sveriges Riksbank. Report 1.

<sup>61</sup> Central Bank of the Bahamas (2019) Project Sand Dollar: A Bahamas Payments System Modernisation Initiative, 24 December, <https://cdn.centralbankbahamas.com/download/022598600.pdf>, visitato il 18 maggio 2024

<sup>62</sup> Central Bank of Iceland (2018) Rafkróna? Central Bank Digital Currency Interim Report, September, [https://www.cb.is/library/Skraarsafn---EN/Reports/Special\\_Publication\\_12.pdf](https://www.cb.is/library/Skraarsafn---EN/Reports/Special_Publication_12.pdf), visitato il 18 maggio 2024

alla banca centrale, il che potrebbe diminuire la stabilità e l'efficienza del sistema<sup>63</sup>. Pertanto, il modello CBDC *retail* indiretto sembra meno tendente a sconvolgere l'attuale sistema di pagamento, in quanto prevede un sistema finanziario a due livelli, con la banca centrale responsabile solo dei conti *wholesale* degli intermediari finanziari, mentre gli intermediari finanziari continuerebbero ad essere responsabili nei confronti del pubblico *retail*.

Un tipico esempio è il programma cinese di valuta digitale/pagamenti elettronici, (*Digital Currency/Electronic Payment* o DC/EP), che esplora un sistema operativo a due livelli basato sulla PBOC (*People's Bank of China*). Il progetto prevede che gli intermediari finanziari autorizzati scambino e diffondano l'e-CNY al pubblico, mentre la banca centrale è responsabile dell'emissione e della gestione centralizzata<sup>64</sup>.

Al contrario, la ricerca e gli esperimenti sulle CBDC *wholesale* o sulle CBDC interbancarie sono stati condotti principalmente in economie sviluppate con sistemi interbancari e mercati finanziari relativamente consolidati, come Hong Kong SAR, Singapore, Canada, Regno Unito, Francia e Giappone,<sup>65</sup> dove le motivazioni legate ai pagamenti, quali efficienza, sicurezza e solidità, sono più preoccupanti dell'inclusione finanziaria.<sup>66</sup> Inoltre, la maggior parte dei progetti *wholesale* sono effettuati su base transfrontaliera per testare il potenziale di interconnessione tra CBDC di diversi paesi, come HKSAR-Thailandia, Singapore-Canada, Europa-Giappone, ecc.<sup>67</sup>. È meno

---

<sup>63</sup> Auer, R. and Böhme R. 2021. Central Bank Digital Currency: the Quest for Minimally Invasive Technology. Basel, Switzerland: Bank for International Settlements. BIS Working Paper no. 948

<sup>64</sup> PBOC. 2021. Working Group on E-CNY Research and Development of the PBOC. Beijing, China: Progress of Research and Development of E-CNY in China

<sup>65</sup> Boar, C. and Wehrli, *Ready, Steady, Go?—Results of the Third BIS Survey on Central Bank Digital Currency*. Basel, Switzerland: *Bank for International Settlements*. BIS Working Paper no. 114; BIS Central bank digital currencies for cross-border payments: report to the G20, July, <https://www.bis.org/publ/othp38.pdf>, visitato il 18 maggio 2024; Kiff et al. A survey of research on retail central bank digital currency. Washington DC, US: International Monetary Fund. IMF Working Paper WP/20/104

<sup>66</sup> Boar, C. and Wehrli, *Ready, Steady, Go?—Results of the Third BIS Survey on Central Bank Digital Currency*. Basel, Switzerland: Bank for International Settlements. BIS Working Paper no. 114

<sup>67</sup> Boar, C. and Wehrli, nota sopra n. 65

probabile che il progetto CBDC *wholesale* influenzi il ruolo operativo delle banche centrali e degli istituti finanziari perché le banche utilizzano già la “moneta elettronica” delle banche centrali<sup>68</sup>. Considerando che il progetto *wholesale* mira a promuovere la sicurezza e l’efficienza nel processo di negoziazione istituzionale, potrebbe anche fornire conti CBDC e servizi di pagamento ad altre istituzioni come, ad esempio, a società non finanziarie.

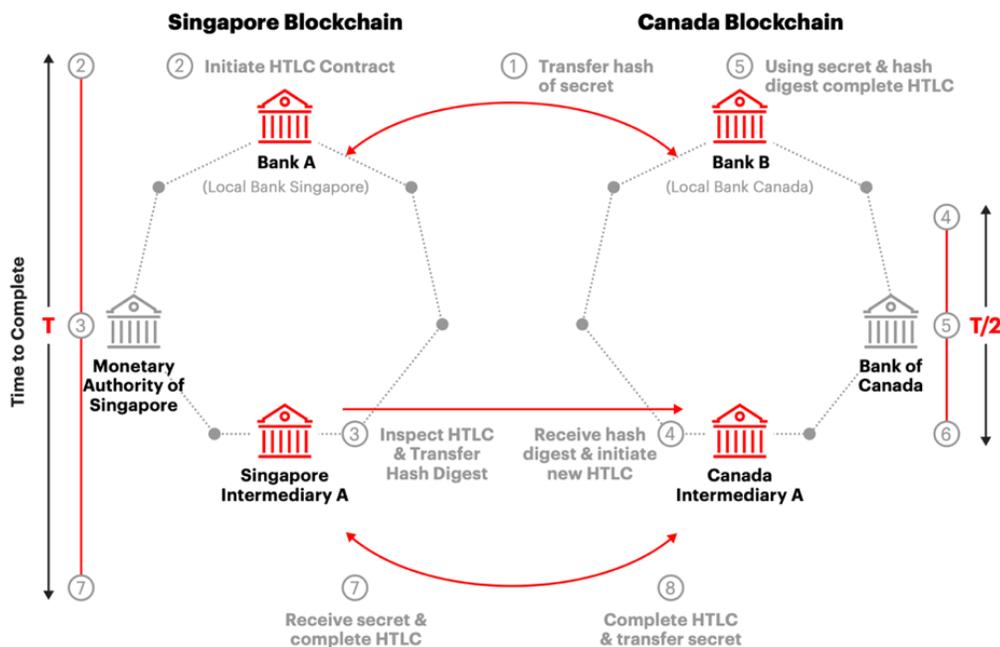
Inoltre, al fine di semplificare i pagamenti transfrontalieri, ridurre i rischi e i costi delle transazioni e migliorare l’efficienza dei pagamenti, i programmi CBDC *wholesale* transfrontalieri sperimentano attualmente tre modelli per agevolare le transazioni tra le banche centrali.

Il primo modello tenta di eliminare la tradizionale terza parte *trusted* (ad esempio la banca centrale in TARGET2) nei regolamenti interbancari e di condurre servizi di pagamento diretto *payment versus payment* (PvP) per le transazioni transfrontaliere. Ad esempio, nel progetto Jasper-Ubin della Bank of Canada e Monetary Authority of Singapore (MAS), due CBDC basate su DLT utilizzano la tecnologia *Hashed Time-Locked Contracts* (HTLC) per connettere le loro reti di pagamento ed esplorare il potenziale dei meccanismi di interconnettività DLT per le CBDC<sup>69</sup>.

---

<sup>68</sup> Deloitte. 2020. Are Central Bank Digital Currencies (CBDCs) the Money of Tomorrow? <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/lu/Documents/financial-services/Banking/lu-are-central-bank-digital-currencies.pdf>, , visitato il 18 maggio 2024

<sup>69</sup> MAS (2019) Central Banks of Canada and Singapore Conduct Successful Experiment for Cross-border Payments Using Distributed Ledger Technology, 2 May, <https://www.mas.gov.sg/news/media-releases/2019/central-banks-of-canada-and-singapore-conduct-successful-experiment-for-cross-border-payments>, visitato il 18 maggio 2024

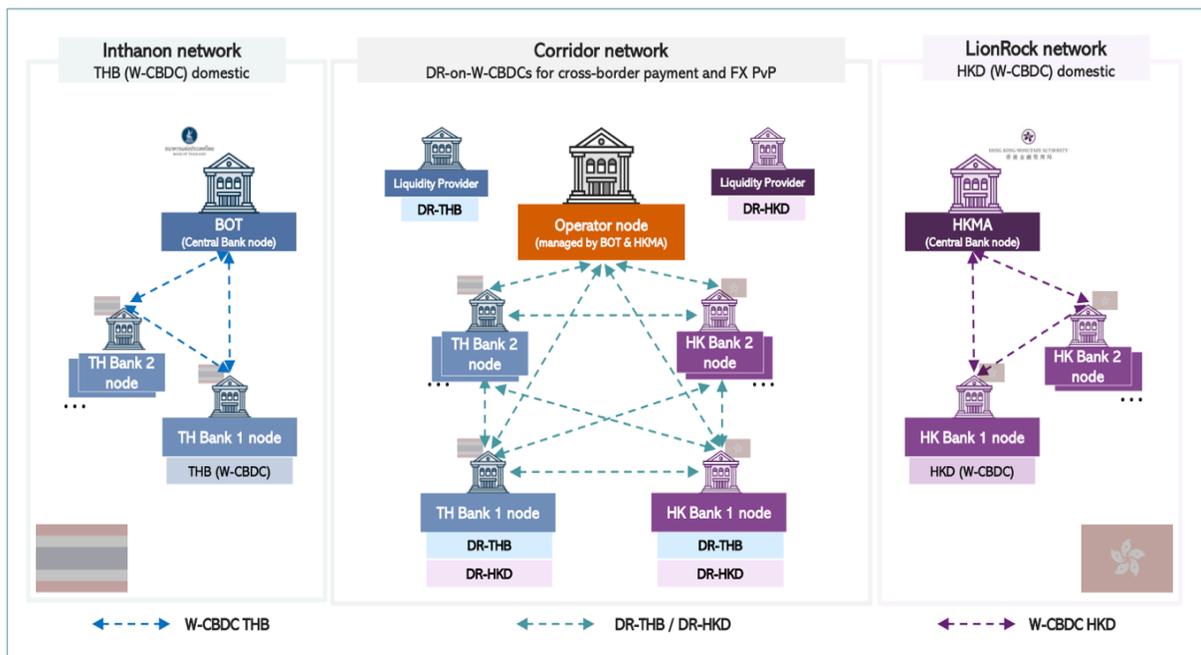


Jasper – Ubin Design Paper. Enabling Cross-Border High Value Transfer Using Distributed Ledger Technologies. Powered by: Accenture J.P. Morgan<sup>70</sup>

Il secondo modello mantiene la terza istituzione tra due sistemi CBDC separati, ma contempla un istituto comune gestito da specifiche banche centrali per servire i pagamenti transfrontalieri. Un esempio è il progetto Inthanon-LionRock sviluppato dalla Banca della Thailandia (BOT) e dall’Autorità monetaria di Hong Kong (HKMA), che utilizza una “rete di corridoi” gestita da BOT-HKMA per avviare e regolare pagamenti transfrontalieri tra due paesi aventi due diverse CBDC<sup>71</sup>.

<sup>70</sup> <https://www.mas.gov.sg/-/media/Jasper-Ubin-Design-Paper.pdf>, visitato il 18 maggio 2024

<sup>71</sup> Bank of Thailand and Hong Kong Monetary Authority (2020) Inthanon-LionRock, Leveraging Distributed Ledger Technology to Increase Efficiency in Cross-Border Payments, <https://www.hkma.gov.hk/eng/news-and-media/press-releases/2020/01/20200122-4/>, visitato il 18 maggio 2024



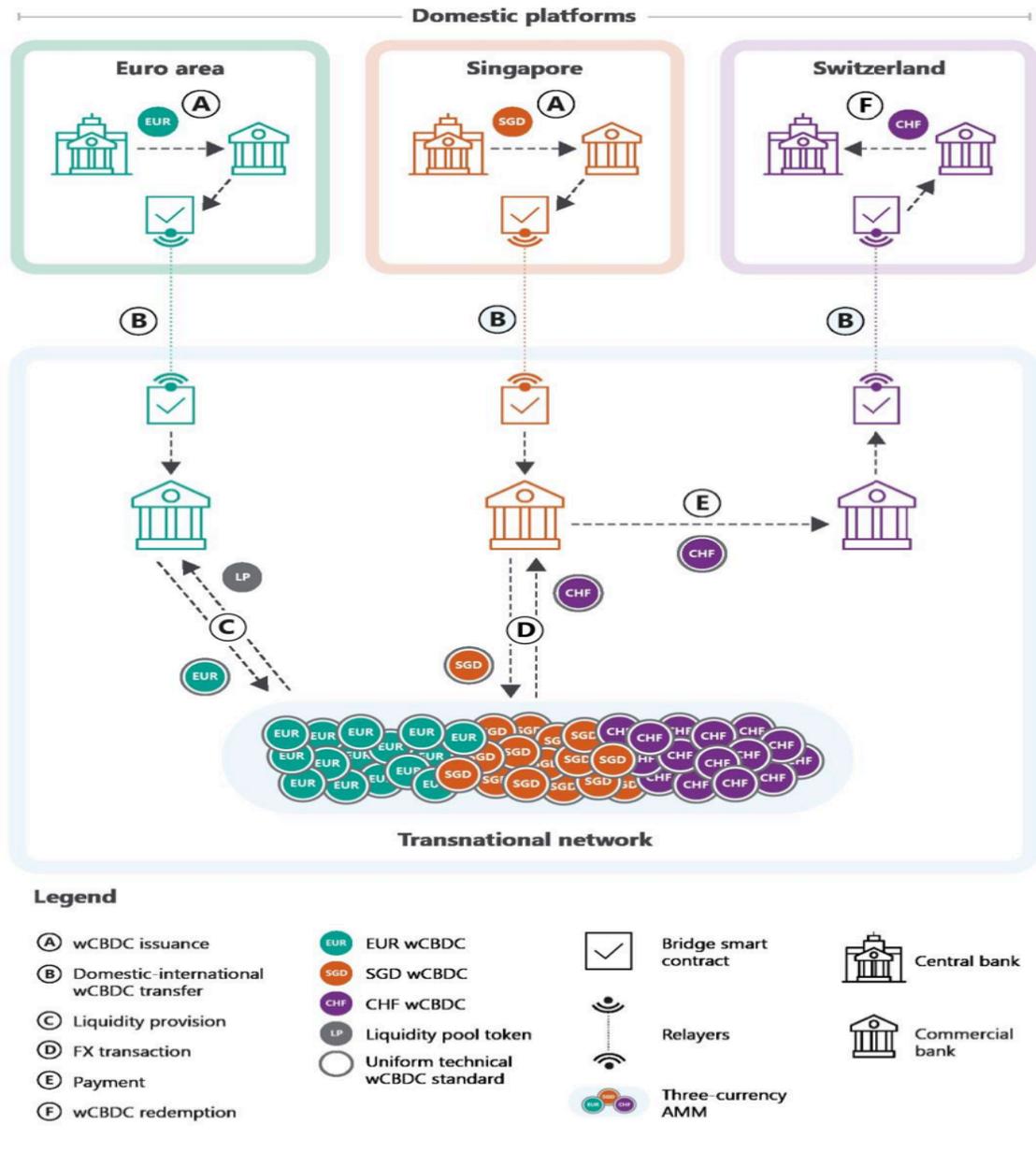
Inthanon-LionRock Leveraging Distributed Ledger Technology to Increase Efficiency in Cross-Border Payments<sup>72</sup>

Il terzo modello estende i pagamenti transfrontalieri CBDC da due a più banche attraverso un network comune. Il modello è allo studio da parte di MAS e Banque de France, che stanno testando la possibilità di una rete di corridoi condivisi CBDC multiple (m-CBDC)<sup>73</sup>. Attraverso la creazione di *smart contract* per gestire automaticamente, durante le transazioni nei mercati, i tassi di cambio in tempo reale tra diverse CBDC, la rete sperimentale m-CBDC integra "automated liquidity pool and market-making services" per esplorare il potenziale dei pagamenti CBDC transfrontalieri tra più banche centrali<sup>74</sup>.

<sup>72</sup> [https://www.hkma.gov.hk/media/eng/doc/key-functions/financial-infrastructure/Report\\_on\\_Project\\_Inthanon-LionRock.pdf](https://www.hkma.gov.hk/media/eng/doc/key-functions/financial-infrastructure/Report_on_Project_Inthanon-LionRock.pdf), visitato il 18 maggio 2024

<sup>73</sup> MAS (2021) Monetary Authority of Singapore and Banque de France Break New Ground in CBDC Experimentation, 8 July, <https://www.mas.gov.sg/news/media-releases/2021/monetary-authority-of-singapore-and-banque-de-france-break-new-ground-in-cbdc-experimentation>, visitato il 18 maggio 2024

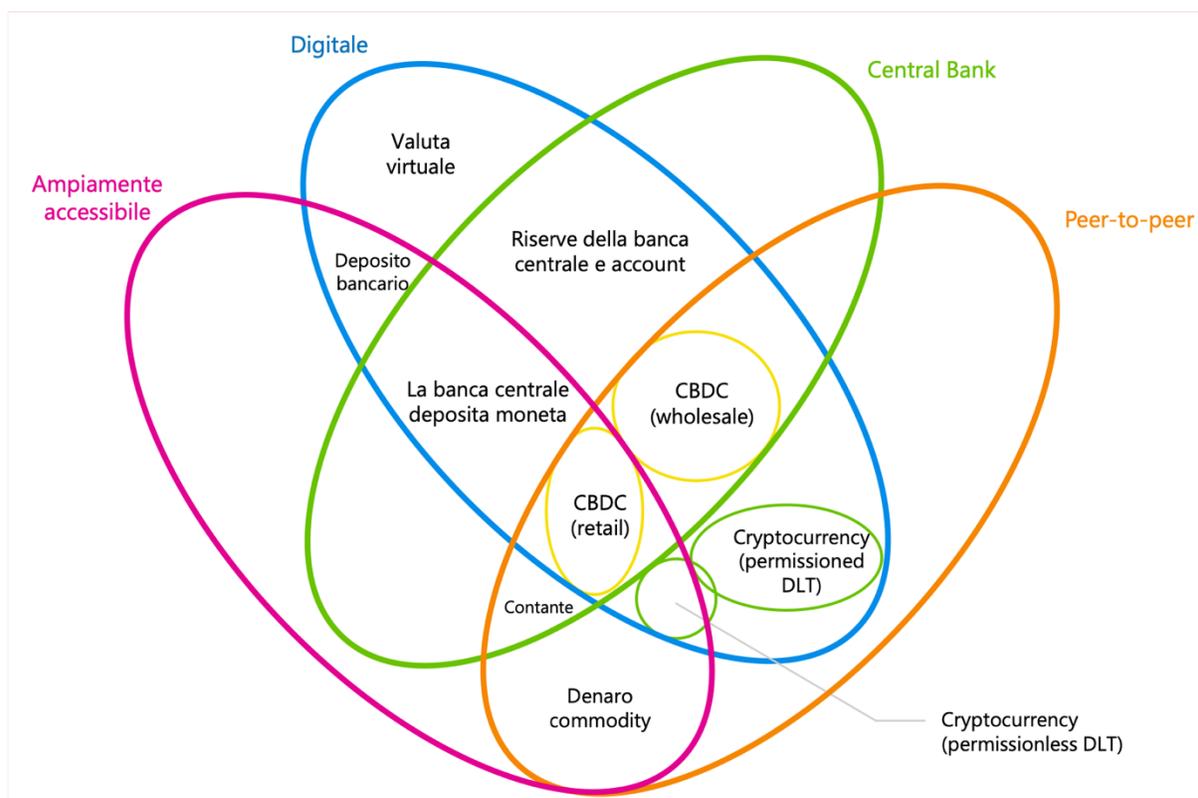
<sup>74</sup> Ibid.



Project Mariana. Cross-border exchange of wholesale CBDCs using automated market-makers. Final report September 2023.<sup>75</sup>

<sup>75</sup> <https://www.banque-france.fr/system/files/2023-09/20230928%20Mariana%20final%20report.pdf>, visitato il 18 maggio 2024

La figura seguente aiuta a comprendere, con una visione d’insieme, quanto illustrato sinora, inserendo in vari insiemi, alcuni intersecanti tra loro, la moneta “ampiamente accessibile” ossia disponibile a chiunque (come il contante o il denaro *commodity*<sup>76</sup>), la moneta digitale nelle sue varie forme, la moneta emessa dalle banche centrali e la moneta dei sistemi Peer-to-peer (in questa rappresentazione è compresa anche la moneta che, da un punto di vista strettamente giuridico, non è considerata moneta avente corso legale).



Rielaborazione da M Bech and R Garratt, “Central bank cryptocurrencies”, Bank for International Settlements (BIS) Quarterly Review, September 2017, pp 55-70.

<sup>76</sup> Il denaro commodity (o moneta-merce) è “denaro” il cui valore deriva dalla merce di cui è composto. La moneta-merce è costituita da oggetti che hanno valore o uso in sé (valore intrinseco). Esempi di merci che sono state utilizzate come mezzi di scambio includono, fra i più famosi, l’oro, infatti ancora oggi si può trovare, ad esempio, la sterlina d’oro che, pur non avendo corso legale come moneta, ha un valore “standard” dato dal fatto che il titolo delle Sterline è pari a 916,67 ‰. Significa, dunque, che ogni 1000 grammi di sterlina, ci sono 916,67 grammi d’oro puro. Dunque, una sterlina, che pesa 7,9881 grammi, ha un peso in oro pari a 7,3224 grammi. Il resto è rame, inserito allo scopo di rinforzare la moneta in quanto l’oro puro si presenta morbido e una moneta in oro puro sarebbe troppo fragile per circolare.

## Progetto pilota e-CNY in Cina

Nel programma DC/EP, l'e-CNY ha corso legale, è una valuta emessa dalla banca centrale e un sostituto principalmente del contante in circolazione con valore 1 a 1 (aggregato monetario M0, o base monetaria, che comprende di norma la moneta legale, ossia le banconote e le monete metalliche che per legge devono essere accettate in pagamento e le attività finanziarie convertibili in moneta legale, rapidamente e senza costi, costituite da passività della banca centrale verso le banche - e, in certi paesi, anche verso altri soggetti - sostanzialmente riconducibili alle riserve che queste affidano alla prima)<sup>77</sup>. Pertanto, l'e-CNY è garantito dal credito sovrano della Cina.

Per quanto riguarda la comodità dell'e-CNY, il programma DC/EP ha creato progetti pilota in dieci città<sup>78</sup> e scenari per le Olimpiadi invernali di Pechino del 2022 per promuovere l'uso domestico della valuta digitale in Cina<sup>79</sup>. A partire da giugno 2020, l'esperimento cinese sulla valuta digitale ha coperto più di 1,32 milioni di scenari in cui i commercianti accettano pagamenti da clienti che utilizzano l'e-CNY, nonché 20,87 milioni di utenti individuali e 3,51 milioni di utenti aziendali che possono utilizzare i servizi di pagamento e-CNY nelle loro transazioni quotidiane, come il pagamento delle bollette, gli acquisti ristorazione e servizi pubblici<sup>80</sup>, nonostante i vari *lockdown*, legati all'ondata pandemica di COVID-19 in Cina, di certo abbiano influito negativamente. Pertanto, la comodità di utilizzare i servizi di pagamento digitale era evidente nel progetto pilota DC/EP. È stato inoltre osservato che gli utilizzatori possono effettuare pagamenti

---

<sup>77</sup> PBOC. 2021. Working Group on E-CNY Research and Development of the PBOC. Beijing, China: Progress of Research and Development of E-CNY in China

<sup>78</sup> Boar and Wehrli Ready, Steady, Go?—Results of the Third BIS Survey on Central Bank Digital Currency. Basel, Switzerland: Bank for International Settlements. BIS Working Paper no. 114. Pilot cities for e- CNY include Shenzhen, Suzhou, Xiong'an, Chengdu, Shanghai, Hainan, Changsha, Xi'an, Qingdao, and Dalian

<sup>79</sup> Boar and Wehrli Ready, Steady, Go?—Results of the Third BIS Survey on Central Bank Digital Currency. Basel, Switzerland: Bank for International Settlements. BIS Working Paper no. 114

<sup>80</sup> Ibid.

in tempo reale tramite codici QR o NFC<sup>81</sup>. L'esperienza di pagamento con e-CNY è simile all'esperienza dei pagamenti da smartphone, tuttavia gli utenti possono effettuare transazioni *offline* mediante l'utilizzo della tecnologia NFC, aumentando così la comodità e la stabilità delle transazioni<sup>82</sup>.

Poiché la valuta digitale è ancora in fase di sperimentazione, l'accessibilità universale tipica del contante non è ancora stata raggiunta, per cui solo le aziende invitate e i residenti nelle città pilota possono utilizzare i servizi e-CNY. Le persone che desiderano partecipare all'esperimento dovranno richiedere l'idoneità fornendo il proprio nome (o pseudonimo) e numero di telefono al PBOC *Digital Valuta Institute* o a una banca commerciale autorizzata.

Le immense megalopoli cinesi, spesso vere e proprie *smart city*, sono un terreno fertile per una sperimentazione di questo tipo, destinata ad avere successo non tanto per via del tipico decisionismo del governo cinese o per la validità dello strumento in sé. Uno dei motivi della riuscita è sicuramente da attribuire alle peculiarità dell'economia cinese e delle app come Alipay e WeChat, appositamente sviluppate per supportare i pagamenti *mobile*. Il totale del transato in territorio cinese per questa particolare categoria di pagamenti è oltre la metà di quello globale.

L'e-CNY, non cambiando la metodologia di pagamento, che resterebbe nel novero dei pagamenti mobile, sposterebbe tuttavia l'utilizzo della tipologia di moneta, che da privata passerebbe alla CBDC. A regime è più che plausibile che, per non perdere quote di mercato, le attuali app di pagamento mobile integrino la nuova CBDC.

---

<sup>81</sup> The Paper (2020) Shuzi Renminbi Quanliucheng Tiyan, Yiwen Daini Kankan Meixiangdao De Xijie (数字人民币全流程体验, 一文 带你看看没想到的细节) [Full Experience of E-CNY, an Article to Show the Unexpected Details], 15 October, [https://www.thepaper.cn/newsDetail\\_forward\\_9571162](https://www.thepaper.cn/newsDetail_forward_9571162), visitato il 18 maggio 2024

<sup>82</sup> Wu, Y. et al., Shuzi Renminbi Shidian “Kuorong”, “Hua” Yang Fanxin (数字人民币 “扩容”, “花”样翻新) [E-CNY Pilot Expansion with Innovative Consuming Method], 21 April, [http://www.xinhuanet.com/fortune/2021-04/21/c\\_1127358019.htm](http://www.xinhuanet.com/fortune/2021-04/21/c_1127358019.htm), visitato il 18 maggio 2024

## Prima analisi sulla tutela della privacy del progetto pilota e-CNY

Delle quattro caratteristiche necessarie delle CBDC *retail*, la questione più significativa di cui ci si dovrebbe occupare è la tutela della privacy. Secondo l'ultimo sondaggio condotto dalla BCE nel 2021, le persone sono più preoccupate per l'euro digitale in termini di privacy degli utenti<sup>83</sup>. Pertanto, è importante che i politici trovino un equilibrio tecnico tra la tutela della privacy individuale e la privacy degli utenti.

Attualmente, i clienti che desiderano utilizzare il servizio di pagamento e-CNY devono farne richiesta indicando il proprio numero di telefono, che è gestito dalle società di telecomunicazioni. Changchun Mu, direttore del *Digital Valuta Institute*, ha affermato che secondo la normativa attuale, gli operatori di telecomunicazioni non possono divulgare le informazioni degli abbonati a terzi come la PBOC, quindi i conti basati sui numeri di telefono sono completamente anonimi per la PBOC e altri pagamenti a fornitori di servizi<sup>84</sup>. In pratica, secondo le norme attuali in materia di informazioni sugli abbonati ai servizi telefonici, gli operatori di servizi di telecomunicazioni sono tenuti a registrare la vera identità degli abbonati<sup>85</sup> su cui vigila il Ministero dell'Industria e della Tecnologia dell'Informazione e le amministrazioni locali delle comunicazioni in conformità con la legge<sup>86</sup>. In altre parole, secondo la legge esistente, le informazioni sugli abbonati non possono essere divulgate dagli operatori di telecomunicazioni alla PBOC, ma gli operatori possono fornire

---

<sup>83</sup> Ikeda S. (2021) European Central Bank CBDC Survey Finds Privacy Is the Number One Concern for Digital Euro, <https://www.cpomagazine.com/data-privacy/european-central-bank-cbdc-survey-finds-privacy-is-the-number-one-concern-for-digital-euro/>, visitato il 18 maggio 2024

<sup>84</sup> Du (2021) Yanghang Hui Zhangwo Yonghu Xinxi, Qinfan Yinsi Ma? Mu Changchun Xiangjie Shuzi Renminbi “Kekong Niming” ( 央行会掌握用户信息、侵犯隐私吗?穆长春详解数字人民币 “可控匿名”) [Will Central Banks Have User Information and Violate Privacy? Changchun Mu Explains "Controllable Anonymity" of E-CNY], 20 March, <https://www.yicai.com/news/100993230.html>, visitato il 18 maggio 2024

<sup>85</sup> Provisions on the Registration of True Identity Information of Telephone Subscribers (promulgated by the Instrumentalities of the State Council, All Ministries, Ministry of Industry and Information Technology, 16 July 2013, effective 1 September 2013), CLI.4.207022(EN) (Lawinfochina), art. 3

<sup>86</sup> Ibid., art. 4

informazioni sugli utenti alle autorità centrali e locali di regolamentazione delle comunicazioni. Inoltre, vale la pena notare che agli operatori delle telecomunicazioni e alle autorità di regolamentazione non è consentito fornire informazioni ad altri dopo aver ottenuto informazioni sugli abbonati; e quando le informazioni vengono ottenute nello svolgimento di funzioni volte a proteggere la sicurezza informatica, le informazioni ottenute potrebbero essere utilizzate solo allo scopo di mantenere la sicurezza informatica<sup>87</sup>.

Sia la banca centrale sia il Comitato per lo sviluppo della stabilità finanziaria potrebbero avere, in futuro, la possibilità di accedere alle informazioni sugli utenti delle valute digitali. Pertanto, sebbene in Cina non esistano norme specifiche stabilite per quanto riguarda il trattamento dei dati degli utenti della CBDC, sono gradualmente emersi potenziali conflitti tra i presupposti di progettazione del progetto DC/PE (anonimato controllabile simile al contante) e le normative esistenti o pianificate<sup>88</sup>.

È comprensibile che la PBOC abbia bisogno di elaborare le informazioni degli utenti in determinate circostanze; dopo tutto una delle funzioni più importanti della CBDC è quella di reprimere le attività finanziarie illegali, come la frode telefonica, il gioco d'azzardo online, il riciclaggio di denaro, l'evasione fiscale e finanziamento del terrorismo<sup>89</sup>, ad esempio integrando entità di controllo AML come illustrato nel primo progetto analizzato per l'euro digitale. Tuttavia, con l'ascesa delle CBDC in Cina, i confini della protezione e dell'uso appropriato delle informazioni sui clienti per le valute digitali devono essere chiariti. Come accennato in precedenza,

---

<sup>87</sup> Cybersecurity Law of the People's Republic of China (promulgated by the Standing Committee National People's Congress, 11 July 2016, effective 1 June 2017), CLI.1.283838(EN) (Lawinfochina), art. 30

<sup>88</sup> Notice by the People's Bank of China of the Request for Public Comments on the Draft to Revise the Law of the People's Republic of China on the People's Bank of China (Revision Draft for Comments) (promulgated by the People's Bank of China, 23 October 2020, deadline for comments 23 November 2020), CLI.4.15106(EN) (Lawinfochina), art. 41, 51, 52

<sup>89</sup> PBOC. 2021. Working Group on E-CNY Research and Development of the PBOC. Beijing, China: Progress of Research and Development of E-CNY in China

il progetto pilota DC/EP cinese adotta una teoria dell'anonimato controllabile che classifica l'accesso alle informazioni personali degli utenti in diversi livelli in base al valore delle transazioni degli utenti, ovvero il valore piccolo è anonimo e il valore grande è tracciabile<sup>90</sup>. La PBOC descrive questa connessione anonima controllabile tra i conti bancari commerciali degli utenti e i loro portafogli e-CNY come un “collegamento di conto liberamente accoppiato”. In pratica, si osserva che attualmente sono quattro le tipologie di portafogli di valuta digitale a disposizione del grande pubblico (vedasi schema allegato alla pagina seguente), ma ad eccezione dei soldi in c.d. *red packets* distribuiti gratuitamente dalla PBOC, la stragrande maggioranza gli utenti deve prima vincolare il proprio conto bancario e ricaricare denaro dal conto bancario al portafoglio digitale, ovvero aggiornare il portafoglio digitale al Livello II, che richiede non solo la registrazione di un conto con il proprio numero di telefono, ma anche l'autenticazione dell'utente con il suo vero nome e il vincolo del collegamento del conto bancario. Inoltre, nell'attuale sistema sperimentale di valuta digitale, gli utenti di e-CNY non possono connettere i propri conti bancari ai propri conti e-CNY senza l'autenticazione dell'identità. Pertanto, nella maggior parte dei casi, la PBOC può ottenere le informazioni dell'utente quando l'utente inizia a utilizzare e-CNY<sup>91</sup>.

---

<sup>90</sup> Ibid.

<sup>91</sup> China's central bank digital yuan wallet application 'e-CNY' developed by the digital currency research institute of the PBOC

<b>Tipo di Wallet</b>	<b>Requisiti per gli utenti</b>	<b>Limite del saldo del Wallet (RMB)</b>	<b>Importo massimo singola transazione</b>	<b>Importo massimo di transazioni giornaliero</b>	<b>Limite annuale di transazioni</b>
Livello IV	Registrazione con numero telefonico	10.000	2.000	5.000	50.000
Livello III	Autenticazione con carta d'identità (per i cittadini cinesi residenti)	20.000	5.000	10.000	Nessun limite
Level II	Collegamento con carta di debito	500.000	50.000	100.000	Nessun limite
Level I	Certificazione account bancario	Nessun limite	Nessun limite	Nessun limite	Nessun limite

Oltre agli operatori di servizi di telecomunicazioni e alla PBOC, è stato riscontrato che altri fornitori di servizi di pagamento correlati hanno potenziale accesso alle informazioni personali degli utenti durante il progetto pilota e-CNY.

Nella versione beta dell'applicazione mobile del portafoglio e-CNY ci sono attualmente sette banche commerciali autorizzate a fornire servizi di valuta digitale, tra cui sei banche commerciali di proprietà statale (considerate le sei banche più grandi della Cina, tra cui China Construction Bank, Industrial and Commercial Bank of China, Agricultural Bank of China, Postal Savings Bank of China, Bank of Communication e Bank of China) e una banca commerciale di proprietà privata (Zhejiang E-Commerce Bank); quest'ultima ha un rapporto inestricabile con Alipay, una delle piattaforme di pagamento mobile di maggior successo in Cina. Prima di accettare i servizi di valuta digitale delle banche commerciali, i clienti devono leggere e accettare rispettivamente il Contratto di servizio per gli utenti del portafoglio e-CNY e la Politica sulla protezione delle informazioni

personali e-CNY della banca commerciale. Secondo questi due documenti legali, la banca commerciale designata può raccogliere le informazioni personali dell'utente della valuta digitale e le informazioni sul conto<sup>92</sup>. Le informazioni includono il nome dell'utente, il sesso, la nazionalità, il luogo di nascita, la data di nascita, il tipo e il numero di documento d'identità (compresa la data di scadenza), le informazioni biometriche personali, il metodo di comunicazione e contatto, il luogo di residenza o l'indirizzo del posto di lavoro, le informazioni sulla famiglia, ulteriori informazioni sull'occupazione, sull'account e, ancora, ulteriori informazioni. Se il cliente rifiuta di fornirle, l'unica applicazione mobile disponibile per le transazioni e-CNY nel progetto pilota non avrà accesso al conto bancario<sup>93</sup>.

Inoltre, la politica di protezione specifica che le banche commerciali possono raccogliere, utilizzare, condividere, trasferire o anche divulgare pubblicamente le informazioni personali dell'utente<sup>94</sup>.

Le esperienze attuali mostrano che gli operatori delle telecomunicazioni, le autorità di vigilanza delle telecomunicazioni, la PBOC e le banche commerciali delegate hanno tutti la possibilità di accedere alle informazioni personali degli utenti. Poiché l'e-CNY è ancora in fase di sperimentazione, la PBOC non ha ancora rivelato la tecnologia e i metodi per proteggere la privacy degli utenti, e non è noto come i fornitori di servizi interessati raccoglieranno e memorizzeranno i dati e come faranno a prevenire l'uso improprio o l'abuso delle informazioni digitali in discorso.

A completamento dell'analisi, sugli store di app, quali Google Play di Google per il sistema informativo Android, o l'App Store di Apple per il sistema iOS è disponibile l'applicazione 数字人民币（试点版）, tradotta come "Renminbi digitale (versione pilota)" e, addentrandosi nei link

---

<sup>92</sup> e.g., Zhejiang E-Commerce Bank E-CNY Wallet Personal Information Protection Policy, art. 2.1, 2.2

<sup>93</sup> Ibid., art. 2.2

<sup>94</sup> Ibid., art. 3.1, 5.3.1

presenti, che rimandano alla “Politica sulla protezione dei dati personali” aggiornata al 19 giugno 2023<sup>95</sup>, si possono trovare alcuni passaggi particolarmente interessanti, a convalida di quanto sinora esposto, di cui alcuni di seguito riportati.

*“...al fine di migliorare la sicurezza del tuo account APP e del tuo portafoglio digitale, proteggere la tua sicurezza personale dalle violazioni, garantire il funzionamento sicuro e stabile dei nostri servizi, prevenire accessi a siti web di phishing, frodi, vulnerabilità di rete, virus informatici, attacchi di rete, intrusioni di rete e altri rischi per la sicurezza e identificare più accuratamente le violazioni ... dobbiamo registrare le informazioni sul dispositivo che utilizzi, incluso il codice di identità del dispositivo mobile internazionale (IMEI, IMSI), l'indirizzo del dispositivo di rete (MAC), le informazioni sulla posizione del dispositivo, l'identificatore dello sviluppatore dell'applicazione (IDFV), l'identificatore univoco universale (UUID), il numero di serie del dispositivo, android\_ID, modello di dispositivo, tipo di sistema, numero di versione del sistema operativo, caratteristiche dello schermo, modello del produttore, informazioni sulla GPU; informazioni sulla rete, incluso indirizzo IP, informazioni Wi-Fi, tipo di Internet, ID stazione base, tipo di rete, informazioni sulla scheda SIM; informazioni sull'ambiente del dispositivo, inclusa la CPU utilizzata, utilizzo della memoria, stato di utilizzo del dispositivo, stato di sicurezza dell'ambiente locale, informazioni sull'applicazione di installazione del dispositivo; informazioni sull'utilizzo dell'APP, incluso il numero di versione di questo prodotto, il tempo di clic e la frequenza del pulsante, i valori di opzione di alcune configurazioni chiave, i registri degli arresti anomali del software e altri relativi ai nostri servizi Informazioni di registro...”*

Inoltre, ai punti 4 e 5 è chiaramente specificato che:

---

<sup>95</sup> [https://pilot.app.ecny.pbcdci.cn/userPrivacyAgreement\\_v1.0/zh-CN.html](https://pilot.app.ecny.pbcdci.cn/userPrivacyAgreement_v1.0/zh-CN.html), visitato il 18 maggio 2024

*“4. Potremmo fornire le tue informazioni personali al mondo esterno in conformità con le leggi e i regolamenti, le procedure legali, le esigenze di risoluzione delle controversie o in conformità con i requisiti degli organi amministrativi, giudiziari e di altri dipartimenti competenti in conformità con la legge. L'ambito delle informazioni personali sarà determinato in base ai requisiti delle leggi e dei regolamenti e dei dipartimenti competenti pertinenti.*

*5. Nella misura consentita da leggi e regolamenti, è necessario fornire le tue informazioni personali al pubblico in risposta alle emergenze di salute pubblica o in situazioni di emergenza per proteggere la sicurezza della vita e della proprietà delle persone fisiche, ad eccezione di ciò che è espressamente vietato da leggi e regolamenti”.*

Infine, nella sezione “(III) Divulgazione pubblica” l’utente accetta che:

*“Divulgheremo pubblicamente le tue informazioni personali solo nelle seguenti circostanze:*

*1. Il tuo consenso esplicito è stato ottenuto.*

*2. Nelle circostanze di leggi, procedure legali, contenziosi o requisiti obbligatori delle autorità governative potremmo divulgare pubblicamente le tue informazioni personali. Tuttavia, garantiamo che quando si verifica la situazione di cui sopra, chiederemo al richiedente la divulgazione di rilasciare documenti legali validi corrispondenti e di adottare misure di protezione della sicurezza in conformità con la legge e gli standard del settore per le informazioni divulgate nella misura consentita dalle leggi e dai regolamenti e dagli standard nazionali pertinenti.*

*3. Altre circostanze previste da leggi e regolamenti”.*

Appare dunque di fondamentale importanza trarre insegnamenti utili dal progetto pilota cinese per analizzare i punti di forza e di debolezza al fine di scegliere la soluzione tecnologia migliore, bilanciando i vari interessi ed essendo consci, per quanto possibile, delle conseguenze delle scelte che verranno effettuate.

## **Insegnamenti utili dal progetto e-CNY e conseguenze delle scelte**

Il concetto di valuta digitale differisce dalla versione elettronica della valuta. Ciò che differenzia la valuta digitale dalla valuta elettronica presente sui conti bancari è che la valuta digitale non assume mai forma fisica ed è scambiata esclusivamente tramite mezzi digitali.

Un cambiamento di tale portata ha profonde implicazioni sulla natura stessa della moneta e solleva la questione del “se le banche centrali debbano emettere valute digitali per l’uso *retail*”.

Come sostenuto da Fabio Panetta, membro del Comitato esecutivo della BCE, in un mondo digitale le CBDC sono necessarie per preservare il ruolo della moneta della banca centrale come forza stabilizzatrice nel cuore del sistema dei pagamenti e per salvaguardare la sovranità monetaria. Tuttavia, le CBDC dovranno essere progettate con attenzione. Per avere successo, dovranno aggiungere valore agli utenti, sostenere la concorrenza piuttosto che escludere l’innovazione privata, ed evitare rischi per l’intermediazione finanziaria.

Inoltre, secondo le stime più recenti della BCE, circa la metà delle transazioni in Europa avviene tramite carte di credito, con una crescita del 17,1% nel 2022 rispetto all’anno precedente. L’introduzione dell’euro digitale potrebbe aiutare a trattenere nel continente i proventi delle transazioni che attualmente vengono elaborate da circuiti emittenti con sede extra-UE.

La grande sfida si gioca perciò nell’attribuire reali vantaggi alla valuta digitale al fine di modificare le abitudini dei cittadini europei e delle banche commerciali.

## Impatto a livello tecnologico, economico, finanziario e sociale

Al centro del progetto dell'euro digitale c'è l'obiettivo di mantenere il legame tra i cittadini e la moneta della banca centrale. La tecnologia *blockchain* è, per i non addetti ai lavori, di norma associata alle criptovalute o agli *stablecoin* che, contrariamente alle CBDC, sono molto volatili perché non esiste un ente emittente. L'euro digitale sarebbe la moneta della banca centrale, convertibile con le banconote in euro. È importante precisare che l'avvento delle monete digitali non è volto a sostituire il contante, bensì a offrire un'alternativa all'interno delle economie digitali e soprattutto a preservare la coesistenza di denaro sovrano e denaro privato in un mondo digitale, base della stabilità finanziaria e monetaria, anche con il fine di garantire la concorrenza e l'efficienza nei mercati dei pagamenti, oggi sostanzialmente in mano alle banche commerciali e ai prestatori di servizi di pagamento privati.

Inoltre, l'euro digitale, come garantito dalla Commissione europea, dovrà essere caratterizzato da una solida protezione della privacy, in modo tale che la BCE non abbia accesso né ai dati personali degli utenti, né alle loro preferenze di pagamento. Inoltre, grazie alla possibilità di effettuare pagamenti offline, il livello di protezione dei dati dovrebbe essere superiore rispetto a qualsiasi altro metodo di pagamento digitale già disponibile. Attualmente le informazioni relative alle transazioni elettroniche possono essere sfruttate da aziende private, rappresentando una minaccia per la privacy degli utenti. Questo rischio è ulteriormente accentuato dall'offerta di servizi finanziari da parte delle grandi aziende tecnologiche e dal rapido sviluppo dell'intelligenza artificiale. Con l'euro digitale, l'obiettivo è, quindi, fornire una maggiore tutela della privacy e una maggiore sicurezza nelle transazioni digitali.

Quali sono le proprietà nel bene e nel male, le conseguenze delle scelte tecniche e gli impatti da vari angoli visuale, è stato indagato anche dalla *Federal Reserve* e raccolti in un documento di 40 pagine intitolato *Money and Payments: The U.S. Dollar in the Age of Digital Transformation*<sup>96</sup>.

Per ultimo, ma non in ordine di importanza, resta da non sottovalutare l’impatto, anche di tipo emotivo, che il passaggio dal contante cartaceo a una valuta “virtuale” può avere su quella fascia di popolazione meno esperta di tecnologia, in particolare sugli anziani.

Come avvenne con il passaggio dalla lira all’euro è fondamentale che, per un periodo di tempo sufficiente, il contante e l’euro digitale coesistano, con tutte le dovute valutazioni, anche di tipo economico, sulla coesistenza di due sistemi che generano costi (in termini di energia, software, hardware, sicurezza fisica e informatica, ecc.).

### Potenziali benefici di una CBDC

Una CBDC potrebbe potenzialmente fungere da nuova base per il sistema di pagamento e da ponte tra diversi servizi di pagamento, sia preesistenti che nuovi. Potrebbe anche mantenere la centralità di una moneta sicura e affidabile da parte delle banche centrali in un’economia in rapida digitalizzazione.

Una CBDC in euro offrirebbe al grande pubblico un ampio accesso al denaro digitale esente dal rischio di credito e dal rischio di liquidità. In quanto tale, potrebbe fornire una base sicura per le innovazioni del settore privato per soddisfare le esigenze e le richieste attuali e future di servizi di pagamento. Tutte le opzioni per il denaro digitale privato, comprese le *stablecoin* e altre criptovalute, richiedono meccanismi per ridurre il rischio di liquidità e il rischio di credito, ma tutti questi meccanismi sono imperfetti. Nella nostra economia in rapida digitalizzazione, la

---

<sup>96</sup> <https://www.federalreserve.gov/publications/files/money-and-payments-20220120.pdf>, visitato il 18 maggio 2024

proliferazione del denaro digitale privato potrebbe presentare rischi sia per i singoli utenti sia per il sistema finanziario nel suo insieme. Una CBDC potrebbe mitigare alcuni di questi rischi sostenendo al contempo l'innovazione del settore privato.

Una CBDC potrebbe anche contribuire a garantire condizioni di parità nell'innovazione dei pagamenti per le aziende del settore privato di tutte le dimensioni. Per alcune aziende più piccole, i costi e i rischi legati all'emissione di una forma sicura e solida di denaro privato possono essere proibitivi. Una CBDC potrebbe superare questa barriera e consentire agli innovatori del settore privato di concentrarsi su nuovi servizi di accesso, metodi di distribuzione e relative offerte di servizi.

Infine, una CBDC potrebbe generare nuove capacità per soddisfare le mutevoli esigenze di velocità ed efficienza dell'economia digitale. Ad esempio, una CBDC potrebbe essere potenzialmente programmata per effettuare pagamenti in determinati orari, alla stregua di quanto possibile anche oggi, ma non senza soggetti terzi che pongono in essere la transazione, probabilmente integrando la tecnologia con l'uso di *smart contract* o *smart legal contract* (lo *smart contract* è un protocollo di transazione computerizzato che esegue automaticamente prestazioni corrispondenti ad adempimenti negoziali, lo *smart legal contract* è composto di automatismi che corrispondono alle prestazioni stabilite in un contratto tra le parti, attraverso piattaforme che garantiscano determinati livelli di certezza (solitamente *blockchain*), ovvero hanno implicazioni giuridicamente rilevanti. Inoltre, una CBDC potrebbe essere potenzialmente utilizzata per effettuare micropagamenti (transazioni finanziarie che di solito avvengono online e comportano somme di denaro molto piccole) che i sistemi di pagamento tradizionali non sono necessariamente progettati per facilitare, soprattutto in termini di costi, richiesti dai PSP, che di norma vengono sostenuti da chi riceve il pagamento, il quale a sua volta li ribalta indirettamente sul consumatore/utente finale.

La CBDC ha il potenziale per semplificare i pagamenti transfrontalieri grazie all'utilizzo di nuove tecnologie, all'introduzione di canali di distribuzione semplificati e alla creazione di ulteriori opportunità di collaborazione e interoperabilità intergiurisdizionali. La realizzazione di questi potenziali miglioramenti richiederebbe un significativo coordinamento internazionale per affrontare questioni quali standard e infrastrutture comuni, i tipi di intermediari che potrebbero accedere a qualsiasi nuova infrastruttura, quadri giuridici, prevenzione delle transazioni illecite, costi e tempi di attuazione. Pur in presenza di costi di infrastruttura e di energia alti, anche legati alla tecnologia DLT, con le dovute scelte politiche e normative una CBDC potrebbe ridurre le barriere comuni all'inclusione finanziaria e abbassare i costi di transazione, il che potrebbe essere particolarmente utile per le famiglie a basso reddito. Sarebbero utili ulteriori studi per valutare il potenziale della CBDC di espandere l'inclusione finanziaria, compresi i casi mirati alle famiglie svantaggiate e a basso reddito. È opportuno specificare che diversi dei benefici in discorso potrebbero essere ottenibili anche con una diversa politica di costi/servizi dell'attuale versione elettronica della valuta, che tuttavia resterebbe privata, al contrario della CBDC.

Il contante è attualmente l'unica moneta della banca centrale disponibile al grande pubblico e rimane un mezzo di pagamento importante e popolare. Le banche centrali sono impegnate a garantire la continua sicurezza e disponibilità di contanti e possono considerare una CBDC come un mezzo per espandere opzioni di pagamento sicure tramite la moneta della banca centrale, non per ridurle o sostituirle.

### Potenziali rischi e considerazioni politiche per una CBDC

Sebbene l'introduzione di una CBDC possa avvantaggiare i consumatori e il sistema finanziario di uno stato (o, nel nostro caso, dell'Europa) in generale, solleverebbe anche questioni e rischi

politici complessi. Dal punto di vista informatico i rischi non variano sostanzialmente da quelli a cui sono soggette le attuali tecnologie e gli attuali dispositivi, con l'aggiunta che la scelta di un'infrastruttura DLT darebbe agli avversari più punti di accesso alla rete rispetto a un sistema centralizzato. Di seguito vengono riportati alcuni rischi tra i più diffusi, senza escludere che, come ci insegna la storia, potenziali nuove tecnologie porterebbero di certo allo svilupparsi di nuove potenziali minacce.

- *Malware*, parte di codice malevolo che risiede all'interno di un programma che, quando il programma viene mandato in esecuzione, viene eseguita e può:
  - modificare dati, trasmettere dati, ecc.;
  - cercare di infettare altri programmi;
  - si trasmette attraverso la copia di software infetto su altri dispositivi;
- *Ransomware*, ossia una particolare tipologia di *malware*, dal funzionamento semplice ma dalle conseguenze molto gravi. Una volta installato, il *ransomware* blocca completamente il sistema operativo dell'utente, mostrando una schermata in cui viene richiesto il pagamento di un "riscatto" (in inglese *ransom*). Tuttavia, anche in caso di pagamento, non si ha mai la certezza che l'attaccante responsabile rimetta a posto le cose, e si rischia comunque di perdere tutti i dati archiviati nel dispositivo;
- Attacchi atti a impossessarsi di user e password (attacco "brute force", che tenta tutte le combinazioni possibili, attacco basato su dizionari, Phishing - tipo di truffa effettuata su Internet attraverso la quale un malintenzionato cerca di ingannare la vittima convincendola a fornirgli le credenziali, ecc.);
- *Distributed Denial of Service*, solitamente abbreviato con DDoS, con il quale si intende un attacco che provoca l'interruzione di un servizio. L'attaccante sfrutta delle vulnerabilità

presenti nei dispositivi degli utenti per installarvi dei programmi che inviano un numero molto alto di richieste ai server. Colpiti da un traffico troppo elevato, i server vengono spenti, interrompendo così il servizio in questione;

- Attacchi *routing*: l'attaccante può intercettare i dati durante il trasferimento sulla rete dati;
- Attacchi *Sybil*, in cui l'attaccante crea e utilizza molte false identità per inondare la rete e arrestare in modo anomalo il sistema.

La sicurezza è una componente fondamentale di ogni strumento di pagamento, essenziale per costruire la fiducia necessaria affinché i cittadini si sentano a proprio agio nell'adozione e nell'utilizzo delle CBDC. Le credenziali di accesso sono uno strumento necessario per accedere e trasferire fondi in sicurezza. Il rischio più significativo per l'utilizzatore, rispetto al contante, è rappresentato dal furto o dalla perdita delle credenziali, cosa comunque comune agli attuali mezzi di pagamento elettronici, che porterebbe alla compromissione di account e dati. Tecniche di attacco moderne come l'ingegneria sociale ("*social engineering*") e i *malware* potrebbero essere utilizzate per estrarre le credenziali dal dispositivo di un utente delle CBDC. L'impatto di un tale attacco può essere devastante, anche se mitigabile qualora l'architettura fosse implementata per elaborare piccole quantità di valuta digitale.

Le preoccupazioni sulla sicurezza nell'infrastruttura tecnologica delle CBDC, le cui richieste e aspettative sono elevate, potrebbero comportare conseguenze gravi tra gli *stakeholder*<sup>97</sup> e, in caso di problemi, una significativa perdita di fiducia da parte degli utenti, con conseguente fallimento dell'adozione su larga scala della CBDC.

---

<sup>97</sup> Nell'ambito del cosiddetto filone etico, sono stakeholder tutti i soggetti che influenzano o sono influenzati dall'impresa e di cui essa deve tener conto, anche in assenza di potere diretto su processi e profitti, poiché essi subiscono conseguenze a vari livelli, per es. un impatto ambientale negativo; fonte Enciclopedia Treccani <https://www.treccani.it/enciclopedia/stakeholder/>, visitato il 18 maggio 2024

La figura di seguito schematizza i temi che una CBDC deve gestire per supportare la stabilità monetaria e finanziaria dei paesi ed essere adottata con successo.



(Bank of England, 2020).

Una CBDC potrebbe cambiare radicalmente la struttura del sistema finanziario, alterando i ruoli e le responsabilità del settore privato e della banca centrale.

Le banche attualmente fanno affidamento prevalentemente sui depositi per finanziare i loro prestiti.

Una CBDC ampiamente disponibile fungerebbe da sostituto vicino – o, nel caso di una CBDC fruttifera (che produce interessi sulle somme depositate come avviene nei depositi bancari tradizionali), quasi perfetto – della moneta bancaria commerciale. Questo effetto di sostituzione potrebbe ridurre l'importo aggregato dei depositi nel sistema bancario, il che potrebbe a sua volta aumentare le spese di finanziamento bancario e ridurre la disponibilità di credito o aumentare i costi del credito per famiglie e imprese. Allo stesso modo, una CBDC fruttifera di interessi potrebbe comportare uno spostamento lontano da altre attività a basso rischio, come azioni di fondi

comuni di investimento del mercato monetario, buoni del Tesoro e altri strumenti a breve termine. L'abbandono di questi altri asset a basso rischio potrebbe ridurre la disponibilità di credito o aumentare i costi del credito per imprese e governi.

Queste preoccupazioni potrebbero essere potenzialmente mitigate dalle scelte di progettazione, di tipo politico, finanziario ed economico della CBDC. Una CBDC non fruttifera (sulla quale non vengono corrisposti interessi sulle somme depositate), ad esempio, sarebbe meno attraente come sostituto della moneta bancaria commerciale. Inoltre, una banca centrale potrebbe limitare la quantità di CBDC che un utente finale potrebbe detenere.

Una CBDC potrebbe stimolare l'innovazione finanziaria ed economica da parte delle banche e di altri attori e sarebbe un sostituto dei depositi più sicuro rispetto a molti altri prodotti, comprese le *stablecoin* e altri tipi di denaro non bancario. Queste forme di moneta non bancaria potrebbero causare uno spostamento dei depositi dalle banche anche senza una CBDC.

Poiché la moneta della banca centrale è la forma di denaro più sicura, una CBDC ampiamente accessibile sarebbe particolarmente attraente per gli utenti avversi al rischio, soprattutto durante i periodi di stress nel sistema finanziario. La capacità di convertire rapidamente altre forme di denaro, compresi i depositi presso le banche commerciali, in CBDC potrebbe rendere più probabili o più gravi le corse alle società finanziarie per trasferire i fondi verso la CBDC. Le misure tradizionali come la supervisione prudenziale, l'assicurazione dei depositi statali e l'accesso alla liquidità della banca centrale potrebbero essere insufficienti per evitare grandi deflussi di depositi bancari commerciali verso le CBDC in caso di panico finanziario.

Come per le preoccupazioni legate alla struttura del mercato del settore finanziario, alcune di queste preoccupazioni di fuga verso la sicurezza potrebbero essere potenzialmente mitigate dalle scelte di progettazione delle CBDC. Ad esempio, una banca centrale potrebbe non pagare interessi

sulla CBDC. Tuttavia, poiché una passività della banca centrale è essenzialmente priva di rischio, in caso di crisi i depositanti potrebbero preferire la CBDC rispetto ai depositi bancari, anche se la CBDC ha un tasso di rendimento meno interessante. Ancora una volta una banca centrale potrebbe potenzialmente affrontare questo rischio limitando la quantità totale di CBDC che un utente finale potrebbe detenere, oppure potrebbe limitare la quantità di CBDC che un utente finale potrebbe accumulare in brevi periodi.

La progettazione di una CBDC potrebbe influenzare la politica monetaria, a maggior ragione qualora la CBDC sia aperta ad operazioni internazionali.

Un altro aspetto riguarda il costo di realizzazione, che se è gratis per gli utenti finali che utilizzano la CBDC, al pari del contante, non dovrebbe essere scaricato sui commercianti tramite commissioni sul transato o tramite costi di acquisto di nuovo *hardware/software*; il riversare l'onere in capo ai commercianti trasferirebbe inevitabilmente tale costo sul prezzo pagato dagli utenti finali, rendendo vano l'obiettivo di considerare l'euro digitale al pari del contante.

Qualsiasi CBDC dovrebbe trovare un equilibrio adeguato tra la tutela del diritto alla privacy dei consumatori e la garanzia della trasparenza necessaria per scoraggiare le attività criminali.

Relativamente alla privacy dei consumatori una CBDC generica produrrebbe dati sulle transazioni finanziarie degli utenti nello stesso modo in cui oggi generano tali dati le banche commerciali e il denaro non bancario, il che, allo stato attuale, differisce da quanto accade con il contante.

Con specifico riferimento alla prevenzione dei crimini finanziari, le istituzioni finanziarie devono rispettare un solido insieme di regole progettate per combattere il riciclaggio di denaro e il finanziamento del terrorismo (in Europa l'argomento è disciplinato dalla direttiva 2005/60/CE concernente la prevenzione dell'utilizzo del sistema finanziario a scopo di riciclaggio dei proventi di attività criminose e di finanziamento del terrorismo nonché della direttiva 2006/70/CE che ne

reca misure di esecuzione). Queste regole includono la due diligence della clientela, la tenuta dei registri e i requisiti di reporting. Qualsiasi CBDC dovrebbe essere progettata in modo tale da facilitare il rispetto di queste regole e i modelli ibridi delle CBDC hanno il netto vantaggio di coinvolgere partner del settore privato con programmi consolidati per contribuire a garantire il rispetto di queste regole.

Infine, in termini di cybersecurity e di resilienza va osservato che le minacce ai servizi di pagamento esistenti, comprese le interruzioni operative e i rischi per la sicurezza informatica, si applicherebbero anche a una CBDC. Qualsiasi infrastruttura dedicata per una CBDC dovrebbe essere estremamente resistente a tali minacce, e gli operatori dell'infrastruttura CBDC dovrebbero rimanere vigili poiché gli avversari utilizzano metodi e tattiche sempre più sofisticate. Progettare difese adeguate per le CBDC potrebbe essere particolarmente difficile perché una rete CBDC ha potenzialmente più punti di accesso rispetto ai servizi di pagamento esistenti.

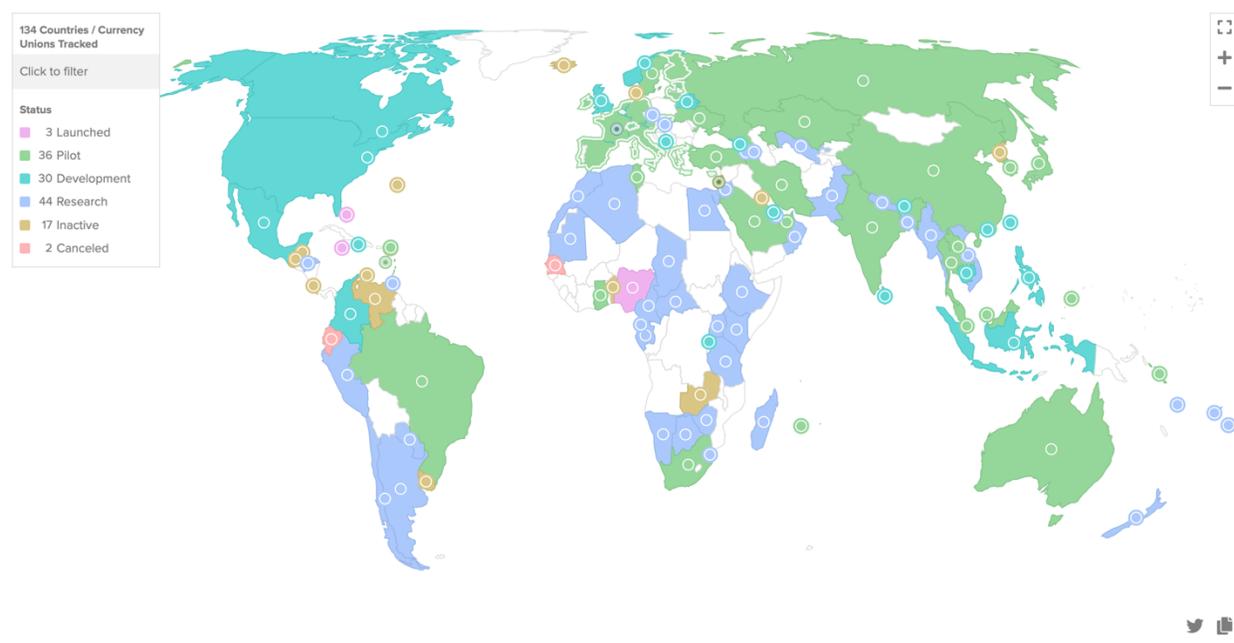
Anche se garantire la CBDC sarebbe impegnativo, una CBDC potrebbe migliorare la resilienza operativa del sistema di pagamento se fosse progettata con funzionalità offline (ovvero se consentisse di effettuare alcuni pagamenti senza accesso immediato a Internet, tuttavia è logico considerare che andrebbe successivamente gestito il riallineamento dei saldi mediante un successivo collegamento alla rete). Molti pagamenti digitali oggi non possono essere eseguiti durante disastri naturali o altre grandi interruzioni e le aree colpite devono fare affidamento su transazioni in contanti effettuate di persona. Le banche centrali stanno attualmente studiando se le opzioni di pagamento CBDC offline siano fattibili e con che modalità<sup>98</sup>.

---

<sup>98</sup> <https://www.federalreserve.gov/publications/files/money-and-payments-20220120.pdf>, visitato il 18 maggio 2024

## CBDC Tracker

Il sito del Consiglio Atlantico<sup>99</sup> <https://www.atlanticcouncil.org/cbdctracker/> tiene traccia, con un aggiornamento a marzo 2024, dello stato attuale in tema di CBDC nel mondo come da illustrazione di seguito riportata.



<https://www.atlanticcouncil.org/cbdctracker/>

Nello schema seguente vengono riportate le principali scelte effettuate per le 3 CBDC già attive e per le 36 in fase di progetto pilota, indagabili navigando nel sito.

Paese	Nome progetto	Stato CBDC	Tipologia	Architettura	Progetti crossborder	Tecnologia	Infrastruttura	Partnerships
The Bahamas	Sand Dollar	Avviato	Retail	Intermediata	-	NZIA Limited	Entrambe	NZIA Limited
Jamaica	JAM-DEX	Avviato	Retail	Intermediata	-	-	Convenzionale	eCurrency Mint

<sup>99</sup> Attraverso analisi di prim'ordine e riunioni di alto livello, il Consiglio Atlantico promuove la cooperazione degli Stati Uniti con gli alleati sulle sfide più importanti del mondo, fornisce rapidamente informazioni rilevanti ai politici e al pubblico e aiuta a plasmare un futuro globale pacifico e prospero <https://www.atlanticcouncil.org>, visitato il 18 maggio 2024

Paese	Nome progetto	Stato CBDC	Tipologia	Architettura	Progetti crossborder	Tecnologia	Infrastruttura	Partnerships
Nigeria	e-Naira	Avviato	Retail	Intermediata	-	Fabric	DLT	Bitt Inc.
Anguilla	Dcash	Pilota	Retail	Intermediata	Dcash	-	DLT	Bitt Inc.
Saint Kitts and Nevis	Dcash	Pilota	Retail	Intermediata	Dcash	Fabric	DLT	Bitt Inc.
Antigua and Barbuda	Dcash	Pilota	Retail	Intermediata	Dcash	Fabric	DLT	Bitt Inc.
Montserrat	Dcash	Pilota	Retail	Intermediata	Dcash	-	DLT	Bitt Inc.
Dominica	Dcash	Pilota	Retail	Intermediata	Dcash	-	DLT	Bitt Inc.
Saint Lucia	Dcash	Pilota	Retail	Intermediata	Dcash	Fabric	DLT	Bitt Inc.
Saint Vincent and the Grenadines	Dcash	Pilota	Retail	Intermediata	Dcash	Fabric	DLT	Bitt Inc.
Grenada	Dcash	Pilota	Retail	Intermediata	Dcash	Fabric	DLT	Bitt Inc.
Brasile	DREX	Pilota	Retail, Wholesale	Intermediata	-	-	DLT	-
Sudafrica	Khokha	Pilota	Wholesale	Intermediata	Project Dunbar	-	Non decisa	-
Mauritius	Digital rupee	Pilota	Retail, Wholesale	Non decisa	-	-	Non decisa	-
Ghana	E-cedi	Pilota	Retail	Intermediata	-	-	Non decisa	Giesecke+Devrient
Australia	eAUD	Pilota	Retail, Wholesale	Non decisa	Project Dunbar	Ethereum	Non decisa	Technology Partnerships
Solomon Islands	Bokolo Cash	Pilota	Retail, Wholesale	Non decisa	-	-	Non decisa	Soramitsu
Palau	-	Pilota	Retail, Wholesale	Non decisa	-	Ripple	DLT	Ripple
Malaysia	-	Pilota	Wholesale	Non decisa	Project Dunbar	-	Non decisa	-
Thailand	-	Pilota	Retail, Wholesale	Intermediata	mBridge	-	Entrambe	Giesecke+Devrient
Laos	DLak/Digital Lao kip	Pilota	Retail, Wholesale	Non decisa	-	-	Non decisa	Soramitsu
Hong Kong	e-HKD	Pilota	Retail, Wholesale	Intermediata	mBridge, Project Aurum	-	Non decisa	-
India	Digital rupee	Pilota	Retail, Wholesale	Intermediata	-	-	Entrambe	-

Paese	Nome progetto	Stato CBDC	Tipologia	Architettura	Progetti crossborder	Tecnologia	Infrastruttura	Partnerships
United Arab Emirates	Digital dirham	Pilota	Retail, Wholesale	Non decisa	mBridge	Fabric	DLT	-
Saudi Arabia	-	Pilota	Wholesale	Non decisa	Project Aber	Fabric	DLT	-
Tunisia	-	Pilota	Wholesale	Non decisa	-	-	Non decisa	ProsperUs
Turkey	Digital Turkish lira	Pilota	Retail	Non decisa	-	-	Entrambe	Aselsan, Havelsan, Tubitak Bilgem
Iran	Crypto rial	Pilota	Retail	Non decisa	-	-	Non decisa	-
Japan	Digital yen	Pilota	Retail, Wholesale	Intermediata	Project Stella	-	Non decisa	-
South Korea	-	Pilota	Retail	Intermediata	-	Ethereum	DLT	Samsung; Ground X
China	e-CNY	Pilota	Retail, Wholesale	Intermediata	mBridge	-	Entrambe	-
Spain	Digital euro	Pilota	Retail	Non decisa	Digital euro	-	Non decisa	-
Euro Area	Digital euro	Pilota	Retail, Wholesale	Intermediata	Digital euro	-	Entrambe	Caixabank, Worldline, Amazon, EPI and Nexi
Ukraine	e-hryvnia	Pilota	Retail	Non decisa	-	-	Non decisa	Stellar Development Foundation
Sweden	E-krona	Pilota	Retail	Intermediata	Project Icebreaker	-	DLT	Svenska Handelsbanken
Kazakhstan	Digital tenge	Pilota	Retail	Intermediata	-	R3 Corda	Entrambe	Binance
Russia	Digital ruble	Pilota	Retail, Wholesale	Intermediata	-	-	Entrambe	-
Israele	Digital shekel	Pilota	Retail, Wholesale	Intermediata	-	Ethereum	Entrambe	Project Icebreaker
Singapore	Ubin, Jasper, and Dunbar	Pilota	Retail, Wholesale	Non decisa	Project Cedar, Project Dunbar, Project Jasper, Onyx/Multiple wCBDC, Project Mariana	-	Non decisa	-

## Conclusioni

La sperimentazione tecnologica per le CBDC e per le valute digitali in genere è tutt'ora in atto, a vari livelli.

In sintesi, la Federal Reserve, nel documento “*Money and Payments: The U.S. Dollar in the Age of Digital Transformation*” di gennaio 2022, riporta un elenco di esperimenti attuali che includono:

- costruire un'ipotetica CBDC che utilizzi le tecnologie e i sistemi esistenti;
- esplorare un progetto CBDC che sfrutti le tecnologie più recenti, come la *blockchain*;
- considerare l'uso della tecnologia di registro distribuito per i pagamenti *wholesale*;
- potenziare i servizi esistenti per supportare le valute digitali emesse privatamente ad esempio tramite l'uso delle interfacce di programmazione delle applicazioni per supportare l'emissione, la distribuzione e l'uso delle valute digitali emesse privatamente;
- promuovere altre innovazioni nel campo dei pagamenti, inclusa la ricerca sulle frodi nei pagamenti;
- effettuare approfondimenti tecnici su questioni chiave legate alla sicurezza, al denaro programmabile, all'interoperabilità e agli standard, tra gli altri argomenti.

A Bruxelles, il 23 gennaio 2023, nella dichiarazione introduttiva di Fabio Panetta, Membro del Comitato esecutivo della BCE, dinanzi alla Commissione per i problemi economici e monetari del Parlamento europeo, venivano espressi, fra gli altri, i seguenti concetti.

*Nelle versioni iniziali, l'accesso all'euro digitale verrebbe limitato ai residenti nell'area dell'euro: consumatori, imprese, commercianti e amministrazioni pubbliche.*

*L'euro digitale dovrebbe essere facilmente accessibile e utilizzabile nell'intera eurozona, al pari del contante. In base alle nostre analisi, uno “schema” di pagamento costituirebbe la soluzione*

*più idonea per conseguire tali obiettivi: definendo un insieme uniforme di regole, prassi e standard, uno schema consentirebbe infatti agli intermediari di sviluppare, sulla base dell'euro digitale, i propri prodotti e servizi.*

*Uno schema garantirebbe ai cittadini di poter avere sempre accesso a determinati servizi di base, indipendentemente dall'intermediario presso cui essi detengono un conto o un wallet.*

*L'euro digitale rappresenterebbe un bene pubblico. In linea con questa sua caratteristica, esso dovrebbe offrire ai cittadini un accesso gratuito ai servizi di base, quale ad esempio la possibilità di effettuare pagamenti tra persone, come avviene già oggi per i pagamenti in contanti.*

*In aggiunta a tali servizi di base, gli utenti potranno inoltre avvalersi di servizi aggiuntivi offerti dagli intermediari in base alle proprie strategie commerciali.*

*I pagamenti "condizionati" (o programmabili) sono spesso menzionati tra i possibili servizi innovativi, anche se il termine talora crea confusione e suscita timori.*

*I pagamenti condizionati consentono all'utente di definire le modalità con cui effettuare pagamenti in maniera automatica qualora siano verificate determinate condizioni stabilite in precedenza dallo stesso utente.*

*Egli potrebbe, ad esempio, decidere di impostare un pagamento mensile automatico in euro digitali al fine di pagare l'affitto della propria abitazione.*

*Il beneficiario del pagamento non avrebbe alcuna limitazione all'utilizzo del denaro ricevuto ogni mese.*

*Gli intermediari vigilati, dato il loro contatto diretto con gli utenti, rappresentano i soggetti più adatti a individuare le modalità con cui effettuare pagamenti condizionati e a individuare eventuali altri servizi avanzati di pagamento da offrire alla clientela.*

*Ma desidero essere chiaro: l'euro digitale non sarà una moneta programmabile. La BCE non fisserà alcuna limitazione su dove, quando o chi i cittadini potranno pagare con l'euro digitale. Se lo facessimo, staremmo offrendo un voucher. E le banche centrali emettono moneta, non voucher. Siamo anche consapevoli della preoccupazione espressa da alcuni secondo cui un euro digitale potrebbe compromettere la riservatezza dei dati di pagamento personali.*

*Per quanto ci riguarda la nostra proposta sarà che la banca centrale non abbia accesso ad alcun dato personale degli utenti<sup>100</sup>.*

*Dal punto di vista più generale, spetterà poi a voi, co-legislatori, stabilire l'equilibrio ottimale tra la protezione della privacy e il conseguimento di altri importanti obiettivi di natura pubblica, come il contrasto al riciclaggio di denaro, al finanziamento del terrorismo e all'evasione fiscale o il rispetto di eventuali sanzioni. Nell'ambito della nostra attività di analisi, stiamo definendo soluzioni in grado di preservare la privacy per costruzione, come impostazione predefinita fin dalla fase di progettazione, riservando all'utente il pieno controllo sui propri dati di pagamento. A tal fine stiamo collaborando strettamente con il Garante europeo della protezione dei dati e con il Comitato europeo per la protezione dei dati<sup>101</sup>.*

Alla luce di quanto sinora analizzato, quindi, non è noto quale sia la scelta tecnologica che verrà intrapresa per la CBDC in euro, come confermato dai dati disponibili sul sito <https://www.atlanticcouncil.org/cbdctracker/>. Tuttavia, considerato che le criptovalute sembrerebbero il nuovo paradigma monetario, rispetto al sistema tradizionale, perché semplificano l'architettura finanziaria esistente rendendola più veloce ed economica (salvo, forse, un aspetto

---

<sup>100</sup> Per informazioni sulle opzioni fondamentali in materia di privacy, si rimanda a Panetta, F. (2022), "Il giusto equilibrio per un euro digitale al servizio dei cittadini", dichiarazione introduttiva dinanzi alla Commissione per i problemi economici e monetari del Parlamento europeo, Bruxelles, 30 marzo, e BCE (2022), "Digital euro – Privacy options", presentazione all'Eurogruppo, 4 aprile

<sup>101</sup> Dichiarazione introduttiva di Fabio Panetta, Membro del Comitato esecutivo della BCE, dinanzi alla Commissione per i problemi economici e monetari del Parlamento europeo. Bruxelles, 23 gennaio 2023

legato alla richiesta di energia elettrica), ma che la mancanza di una regolamentazione chiara (il Consiglio europeo ha approvato il nuovo pacchetto di norme, il MiCA<sup>102</sup>, soltanto a maggio 2023) ha aperto la porta a frodi, speculazioni ed instabilità, la strada per le CBDC sembra più che mai una scelta necessaria.

Come indagato, un altro motivo che rende necessaria l'adozione di una CBDC risiede nel fatto che per un paese (o nel nostro caso, per l'Unione Europea) essere fra i pochi a non adottarla significherebbe essere esposto a un rischio di perdita di valore della valuta, soprattutto qualora, probabilmente in un futuro non così vicino, l'intero sistema dei pagamenti in contante venisse soppiantato dalle CBDC, magari affiancate dal denaro privato. In uno scenario di questo tipo, coerentemente con i rischi illustrati in apertura, lo spostamento di grandi flussi di denaro verso CBDC di paesi stranieri, magari con una valuta forte come il dollaro U.S.A., cui consegue la vendita di divisa del paese di origine, porterebbe alla svalutazione della moneta venduta e al rafforzamento della CBDC acquistata. Ipotizzando proprio lo specifico massiccio spostamento di risorse dall'euro al dollaro U.S.A., considerato che il prezzo delle materie prime è di norma espresso in dollari U.S.A., questo significherebbe per l'Europa pagare in termini reali prezzi molto più elevati sostanzialmente per l'acquisto di qualsiasi bene.

Considerate le dinamiche della e-CNY nel progetto pilota cinese si può ipotizzare l'utilizzo di una CBDC in euro che ricalca un modello simile strutturato su livelli di spesa, laddove è logico supporre la presenza, al primo livello, di un token utilizzabile tramite registrazione con numero telefonico, con tecnologie utilizzabili anche off-line; difficile, ma non impossibile, ipotizzare anche token completamente anonimi, senza bisogno di registrazione, con limiti di giacenza e

---

<sup>102</sup> REGOLAMENTO (UE) 2023/1114 DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 31 maggio 2023 relativo ai mercati delle cripto-attività e che modifica i regolamenti (UE) n. 1093/2010 e (UE) n. 1095/2010 e le direttive 2013/36/UE e (UE) 2019/1937 (Testo rilevante ai fini del SEE)

utilizzo molto bassi (nel progetto pilota cinese l'unica e-CNY completamente anonima era quella contenuta nei c.d. *red packet* distribuiti gratuitamente, nel progetto che utilizzava Corda erano voucher). Un esempio tecnico di realizzazione potrebbe essere una smart card dotata di tecnologia NFC, fermo restando il limite che, una volta azzerato il saldo, per ricaricarla sarà necessario tornare online.

Più si sale di livello più ha senso immaginare scenari ibridi, come ad esempio collegare detta card a un'app sul telefono, a cui si accede con il numero telefonico, sino ad arrivare alla certificazione tramite un conto bancario; anche detta certificazione sarebbe possibile collegando l'app dedicata al proprio profilo acceso presso un intermediario abilitato, con potenziale accesso a tutti i dati dell'utilizzatore. A questo punto è difficile ipotizzare soluzioni tecniche in grado di garantire esattamente lo stesso anonimato del contante, se non relativamente ai token anonimi, in quanto soluzioni come quelle previste dal VI livello per la e-CNY sono certamente in grado di tracciare tutte le operazioni di un utente che si è registrato con il numero di cellulare.

L'intervento, a questo punto, deve e può partire solamente in ambito normativo e di cybersicurezza, al fine di garantire che tali informazioni possano essere, da un lato, utilizzate solamente in specifici casi previsti dalle norme, dall'altro protette da una robusta sicurezza di altissimo livello verso gli avversari.

La strada per la CBDC in euro è qualcosa che vedremo, inizialmente come progetto pilota nei prossimi anni, probabilmente tra il 2026 e il 2028, e che porterà con sé nuove sfide e nuove opportunità; è una strada non priva di rischi, ma ricca di nuove possibilità, che di certo deve essere intrapresa sia per restare al passo con i tempi nell'era delle criptovalute sia per supportare il valore dell'euro nei confronti delle altre divise.

## Bibliografia e sitografia

Autore/i / emittente	Titolo	Data / anno	URL
Accenture	Jasper – Ubin Design Paper Enabling Cross-Border High Value Transfer Using Distributed Ledger Technologies	2019	<a href="https://www.mas.gov.sg/-/media/Jasper-Ubin-Design-Paper.pdf">https://www.mas.gov.sg/-/media/Jasper-Ubin-Design-Paper.pdf</a>
Ahnert, A., Assenmacher, K., Hoffmann, P., Leonello, A., Monnet, C. e Porcellacchia, D.	The economics of central bank digital currency [L'economia della valuta digitale delle banche centrali], serie dei documenti di lavoro della Banca Centrale Europea, n. 2713	ago-22	<a href="https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/scpwps/ecb.wp2713~91ddff9e7c.en.pdf">https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/scpwps/ecb.wp2713~91ddff9e7c.en.pdf</a>
Anzalone R., Former Contributor Forbes	European Central Bank Announces New DLT Proof-Of-Concept Called EUROchain	25/12/2019	<a href="https://www.forbes.com/sites/robertanzalone/2019/12/25/european-central-bank-announces-new-dlt-proof-of-concept-called-eurochain/?sh=37d3263f3a76">https://www.forbes.com/sites/robertanzalone/2019/12/25/european-central-bank-announces-new-dlt-proof-of-concept-called-eurochain/?sh=37d3263f3a76</a>
Arauz, A. and Garratt, R.	Dinero Electrónico: The Rise and Fall of Ecuador's Central Bank Digital Currency. Latin American Journal of Central Banking 2, 100030	giu-21	<a href="https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666143821000107">https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666143821000107</a>
Atlantic Council	Central Bank Digital Currency (CBDC) Tracker	mar-24	<a href="https://www.atlanticcouncil.org/cbdctracker/">https://www.atlanticcouncil.org/cbdctracker/</a>
Auer, R. and Böhme R.	Central Bank Digital Currency: the Quest for Minimally Invasive Technology. Basel, Switzerland: Bank for International Settlements. BIS Working Paper no. 948	giu-21	<a href="https://www.bis.org/publ/work948.pdf">https://www.bis.org/publ/work948.pdf</a>
Banca Centrale Europea (BCE)	Come funziona l'allentamento quantitativo	25/8/2021	<a href="https://www.ecb.europa.eu/ecb-and-you/explainers/show-me/html/app_infographic.it.html">https://www.ecb.europa.eu/ecb-and-you/explainers/show-me/html/app_infographic.it.html</a>
Banca Centrale Europea (BCE)	Cos'è la moneta?	20/7/2017	<a href="https://www.ecb.europa.eu/ecb-and-you/explainers/tell-me-more/html/what_is_money.it.html">https://www.ecb.europa.eu/ecb-and-you/explainers/tell-me-more/html/what_is_money.it.html</a>
Banca Centrale Europea (BCE)	Cos'è Target2?	29/6/2016	<a href="https://www.ecb.europa.eu/ecb/educational/explainers/tell-me/html/target2.it.html">https://www.ecb.europa.eu/ecb/educational/explainers/tell-me/html/target2.it.html</a>
Banca Centrale Europea (BCE)	Cosa sarebbe un euro digitale?		<a href="https://www.ecb.europa.eu/paym/digital_euro/features/html/index.it.html">https://www.ecb.europa.eu/paym/digital_euro/features/html/index.it.html</a>
Banca Centrale Europea (BCE)	Exploring anonymity in central bank digital currencies	4/12/2019	<a href="https://www.ecb.europa.eu/press/intro/publications/pdf/ecb.mipinfocus191217.nl.pdf">https://www.ecb.europa.eu/press/intro/publications/pdf/ecb.mipinfocus191217.nl.pdf</a>
Banca Centrale Europea (BCE)	A stocktake on the digital euro – Summary report on the investigation phase and outlook on the next phase	18/10/2023	<a href="https://www.ecb.europa.eu/paym/digital_euro/investigation/profused/shared/files/dedocs/ecb.dedocs231018.en.pdf">https://www.ecb.europa.eu/paym/digital_euro/investigation/profused/shared/files/dedocs/ecb.dedocs231018.en.pdf</a>
Banca Centrale Europea (BCE)	Progress on the investigation phase of a digital euro – fourth report	13/7/2023	<a href="https://www.ecb.europa.eu/paym/digital_euro/investigation/governance/shared/files/ecb.degov230713-fourth-progress-report-digital-euro-investigation-phase.en.pdf">https://www.ecb.europa.eu/paym/digital_euro/investigation/governance/shared/files/ecb.degov230713-fourth-progress-report-digital-euro-investigation-phase.en.pdf</a>

<b>Autore/i / emittente</b>	<b>Titolo</b>	<b>Data / anno</b>	<b>URL</b>
Banca Centrale Europea (BCE)	Banca Centrale Europea, documenti e link sul sistema di pagamento TARGET2 per gli operatori professionali		<a href="https://www.ecb.europa.eu/paym/target/target-professional-use-documents-links/t2/html/index.it.html">https://www.ecb.europa.eu/paym/target/target-professional-use-documents-links/t2/html/index.it.html</a>
Banca d'Italia	Sistemi di pagamento Contesto generale e definizioni		<a href="https://www.bancaditalia.it/compiti/sispaga-mercati/sistemi-pagamenti/index.html">https://www.bancaditalia.it/compiti/sispaga-mercati/sistemi-pagamenti/index.html</a>
Banco Central del Uruguay			<a href="https://www.bcu.gub.uy/">https://www.bcu.gub.uy/</a>
Bank of Canada and the Monetary Authority of Singapore (MAS)	Central Banks of Canada and Singapore conduct successful experiment for cross-border payments using Distributed Ledger Technology	2/5/2019	<a href="https://www.mas.gov.sg/news/media-releases/2019/central-banks-of-canada-and-singapore-conduct-successful-experiment-for-cross-border-payments">https://www.mas.gov.sg/news/media-releases/2019/central-banks-of-canada-and-singapore-conduct-successful-experiment-for-cross-border-payments</a>
Bank of Korea			<a href="http://www.bok.or.kr/portal/bbs/P0000559/view.do?nttlId=10064600&amp;menuNo=200690">http://www.bok.or.kr/portal/bbs/P0000559/view.do?nttlId=10064600&amp;menuNo=200690</a>
Bank of Thailand and Hong Kong Monetary Authority	Inthanon-LionRock, Leveraging Distributed Ledger Technology to Increase Efficiency in Cross-Border Payments	2020	<a href="https://www.hkma.gov.hk/media/eng/doc/key-functions/financial-infrastructure/Report_on_Project_Inthanon-LionRock.pdf">https://www.hkma.gov.hk/media/eng/doc/key-functions/financial-infrastructure/Report_on_Project_Inthanon-LionRock.pdf</a>
Berentsen, A., & Schar, F.	The case for central bank electronic money and the non-case for central bank cryptocurrencies	2018	<a href="https://files.stlouisfed.org/files/htdocs/publications/review/2018/04/16/the-case-for-central-bank-electronic-money-and-the-non-case-for-central-bank-cryptocurrencies.pdf">https://files.stlouisfed.org/files/htdocs/publications/review/2018/04/16/the-case-for-central-bank-electronic-money-and-the-non-case-for-central-bank-cryptocurrencies.pdf</a>
Boar, C. and Wehrli, A.	Ready, Steady, Go?— Results of the Third BIS Survey on Central Bank Digital Currency. Basel, Switzerland: Bank for International Settlements. BIS Working Paper no. 114	gen-21	<a href="https://www.bis.org/publ/bppdf/bispap114.pdf">https://www.bis.org/publ/bppdf/bispap114.pdf</a>
Boar, C. and Wehrli, A.	Central bank digital currencies for cross-border payments: report to the G20	lug-21	<a href="https://www.bis.org/publ/othp38.pdf">https://www.bis.org/publ/othp38.pdf</a>
Borsa Italiana S.p.A.	Rating: significato e funzionamento delle Agenzie di Rating		<a href="https://www.borsaitaliana.it/notizie/sotto-la-lente/rating.htm">https://www.borsaitaliana.it/notizie/sotto-la-lente/rating.htm</a>
Central Bank of Iceland	Rafkróna? Central Bank Digital Currency Interim Report	set-18	<a href="https://www.cb.is/library/Skraarsafn---EN/Reports/Special_Publication_12.pdf">https://www.cb.is/library/Skraarsafn---EN/Reports/Special_Publication_12.pdf</a>
Central Bank of the Bahamas	Project Sand Dollar: A Bahamas Payments System Modernisation Initiative	24/12/2019	<a href="https://cdn.centralbankbahamas.com/download/022598600.pdf">https://cdn.centralbankbahamas.com/download/022598600.pdf</a>
Central Bank of The Bahamas	Digital Bahamian Dollar		<a href="https://www.sanddollar.bs">https://www.sanddollar.bs</a>
Cheng Pangyue	Journal of Banking Regulation - Decoding the rise of Central Bank Digital Currency in China: designs, problems, and prospects	2023	<a href="https://link.springer.com/article/10.1057/s41261-022-00193-5">https://link.springer.com/article/10.1057/s41261-022-00193-5</a>
Commissione Europea	Commission staff working document impact assessment report - Brussels, 28.6.2023 SWD 233 final	28/6/2023	<a href="https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52023SC0233">https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52023SC0233</a>

Autore/i / emittente	Titolo	Data / anno	URL
Committee on Payments and Market Infrastructures Markets Committee	Central bank digital currencies	mar-18	<a href="https://www.bis.org/cpmi/publ/d174.pdf">https://www.bis.org/cpmi/publ/d174.pdf</a>
Consiglio europeo - Consiglio dell'Unione Europea	Cronistoria - Euro digitale	18/10/2023	<a href="https://www.consilium.europa.eu/it/policies/digital-euro/timeline/">https://www.consilium.europa.eu/it/policies/digital-euro/timeline/</a>
Consiglio europeo - Consiglio dell'Unione Europea	Eurogroup statement on the digital euro project	16/1/2023	<a href="https://www.consilium.europa.eu/it/press/press-releases/2023/01/16/eurogroup-statement-on-the-digital-euro-project-16-january-2023/">https://www.consilium.europa.eu/it/press/press-releases/2023/01/16/eurogroup-statement-on-the-digital-euro-project-16-january-2023/</a>
Deloitte	Are Central Bank Digital Currencies (CBDCs) the Money of Tomorrow?	2020	<a href="https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/lu/Documents/financial-services/Banking/lu-are-central-bank-digital-currencies.pdf">https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/lu/Documents/financial-services/Banking/lu-are-central-bank-digital-currencies.pdf</a>
Diem Association		2022	<a href="https://www.diem.com/en-us/">https://www.diem.com/en-us/</a>
Digital currency research institute of the People's Bank of China (PBOC)	China's central bank digital yuan wallet application 'e-CNY' developed by the digital currency research institute of the PBOC		<a href="https://play.google.com/store/apps/details?id=cn.gov.pbc.dcep&amp;hl=en_US">https://play.google.com/store/apps/details?id=cn.gov.pbc.dcep&amp;hl=en_US</a>
Eastern Caribbean Central Bank			<a href="https://www.eccb-centralbank.org">https://www.eccb-centralbank.org</a>
Federal Reserve	Money and Payments: The U.S. Dollar in the Age of Digital Transformation	gen-22	<a href="https://www.federalreserve.gov/publications/files/money-and-payments-20220120.pdf">https://www.federalreserve.gov/publications/files/money-and-payments-20220120.pdf</a>
García Del Riego Antonio, Palmieri Stefano	Gazzetta ufficiale dell'Unione Europea C/2023/860 del 08/12/2023 "Parere del Comitato Economico e Sociale Europeo sul tema «Euro digitale e portata ed effetti del corso legale delle banconote e delle monete in euro» (parere esplorativo richiesto dalla presidenza spagnola)	8/12/2023	<a href="https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=OJ:C_202300860">https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=OJ:C_202300860</a>
Gürtler K. E. et al.	Central Bank Digital Currency in Denmark? Copenhagen, Denmark: Denmarks National Bank. Analysis no. 28	15/12/2017	<a href="https://www.nationalbanken.dk/media/rgqompbp/analysis-central-bank-digital-currency-in-denmark.pdf">https://www.nationalbanken.dk/media/rgqompbp/analysis-central-bank-digital-currency-in-denmark.pdf</a>
Ikeda Scott	European Central Bank CBDC Survey Finds Privacy Is the Number One Concern for Digital Euro	5/5/2021	<a href="https://www.cpomagazine.com/data-privacy/european-central-bank-cbdc-survey-finds-privacy-is-the-number-one-concern-for-digital-euro/">https://www.cpomagazine.com/data-privacy/european-central-bank-cbdc-survey-finds-privacy-is-the-number-one-concern-for-digital-euro/</a>
Instrumentalities of the State Council	Provisions on the Registration of True Identity Information of Telephone Subscribers (promulgated by the Instrumentalities of the State Council, All Ministries, Ministry of Industry and Information Technology, 16 July 2013, effective 1 September 2013), CLI.4.207022(EN) (Lawinfochina), art. 3, art. 4	2013	

Autore/i / emittente	Titolo	Data / anno	URL
Istituto della Enciclopedia Italiana fondata da Giovanni Treccani S.p.A.			<a href="https://www.treccani.it/enciclopedia/stakeholder/">https://www.treccani.it/enciclopedia/stakeholder/</a>
Julin E.	The Riksbank's E-krona Project. Stockholm, Sweden: Sveriges Riksbank. Report 1	set-17	<a href="https://www.riksbank.se/globalassets/media/rapporter/e-krona/2017/rapport_ekrona_uppdaterad_170920_eng.pdf">https://www.riksbank.se/globalassets/media/rapporter/e-krona/2017/rapport_ekrona_uppdaterad_170920_eng.pdf</a>
Kapsis, I.	Should we trade market stability for more financial inclusion? The case of crypto-assets regulation in EU. In FinTech, Artificial Intelligence and the Law, ed. A. Lui and N. Ryder, 85–104 London: Routledge	2021	
Kiff, M.J. et al.	A survey of research on retail central bank digital currency. Washington DC, US: International Monetary Fund. IMF Working Paper WP/20/104	26/6/2020	<a href="https://www.imf.org/en/Publications/WP/Issues/2020/06/26/A-Survey-of-Research-on-Retail-Central-Bank-Digital-Currency-49517">https://www.imf.org/en/Publications/WP/Issues/2020/06/26/A-Survey-of-Research-on-Retail-Central-Bank-Digital-Currency-49517</a>
Matteo Artuso, Senior Consultant at Nexen at Engineering Group, Adriana Carotenuto, Business Analyst at Engineering Group	Digital Finance – Our market observatory Central Bank Digital Currency - Sfide e opportunità della nuova moneta digitale	2021	<a href="https://www.eng.it/resources/whitepaper/doc/central-bank-digital-currency/ENG2021_Market_Observatory_Digital_Currency.pdf">https://www.eng.it/resources/whitepaper/doc/central-bank-digital-currency/ENG2021_Market_Observatory_Digital_Currency.pdf</a>
Monetary Authority of Singapore (MAS) and Banque de France (BdF)	Monetary Authority of Singapore and Banque de France Break New Ground in CBDC Experimentation	8/7/2021	<a href="https://www.mas.gov.sg/news/media-releases/2021/monetary-authority-of-singapore-and-banque-de-france-break-new-ground-in-cbdc-experimentation">https://www.mas.gov.sg/news/media-releases/2021/monetary-authority-of-singapore-and-banque-de-france-break-new-ground-in-cbdc-experimentation</a>
Monetary Authority of Singapore (MAS), Banque de France, Swiss National Bank	Project Mariana. Cross-border exchange of wholesale CBDCs using automated market-makers	set-23	<a href="https://www.bis.org/publ/othp75.pdf">https://www.bis.org/publ/othp75.pdf</a>
National Bank of Ukraine	Analytical Report on the E-hryvnia Pilot Project	2019	<a href="https://bank.gov.ua/admin_uploads/article/Analytical%20Report%20on%20E-hryvnia.pdf?v=4">https://bank.gov.ua/admin_uploads/article/Analytical%20Report%20on%20E-hryvnia.pdf?v=4</a>
Norges Bank Working Group	Central Bank Digital Currencies Second Report of Working Group. Oslo, Norway: Norges Bank. Norges Bank Memo no. 2	2019	<a href="https://www.norges-bank.no/contentassets/79181f38077a48b59f6fbdd113c34d2c/nb_papers_2_19_cbdc.pdf?v=22062021102047">https://www.norges-bank.no/contentassets/79181f38077a48b59f6fbdd113c34d2c/nb_papers_2_19_cbdc.pdf?v=22062021102047</a>

Autore/i / emittente	Titolo	Data / anno	URL
Operators that open digital RMB wallets for users and provide digital wallet services (including Industrial and Commercial Bank of China Co., Ltd., Agricultural Bank of China Co., Ltd., Bank of China Co., Ltd., China Construction Bank of Co., Ltd., Bank of Communications. Co., Ltd., China Postal Savings Bank Co., Ltd., China Merchants Bank Co., Ltd., Industrial Bank Co., Ltd., Zhejiang Online Merchants Bank Co., Ltd. and Shenzhen Qianhai Weizhong Bank Co., Ltd., hereinafter referred to as "operating organization" or "we")	Personal Information Protection Policy	19/6/2023	<a href="https://pilot.app.ecny.pbcdci.cn/userPrivacyAgreement_v1.0/zh-CN.html">https://pilot.app.ecny.pbcdci.cn/userPrivacyAgreement_v1.0/zh-CN.html</a>
Panetta, F.	“Il giusto equilibrio per un euro digitale al servizio dei cittadini”, dichiarazione introduttiva dinanzi alla Commissione per i problemi economici e monetari del Parlamento europeo, Bruxelles, 30 marzo, e BCE (2022), “Digital euro – Privacy options”, presentazione all’Eurogruppo, 4 aprile	30/3/2022	<a href="https://www.ecb.europa.eu/press/key/date/2022/html/ecb.sp220330_1~f9fa9a6137.it.html">https://www.ecb.europa.eu/press/key/date/2022/html/ecb.sp220330_1~f9fa9a6137.it.html</a>
Panetta, F.	Dichiarazione introduttiva di Fabio Panetta, Membro del Comitato esecutivo della BCE, dinanzi alla Commissione per i problemi economici e monetari del Parlamento europeo. Bruxelles, 23 gennaio 2023		<a href="https://www.ecb.europa.eu/press/key/date/2023/html/ecb.sp230123~2f8271ed76.it.html">https://www.ecb.europa.eu/press/key/date/2023/html/ecb.sp230123~2f8271ed76.it.html</a>
Parlamento Europeo e Consiglio dell’Unione Europea	REGOLAMENTO (UE) 2023/1114 DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 31 maggio 2023 Relativo ai mercati delle cripto-attività e che modifica i regolamenti (UE) n. 1093/2010 e (UE) n. 1095/2010 e le direttive 2013/36/UE e (UE) 2019/1937 (Testo rilevante ai fini del SEE)	31/5/2023	<a href="https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/?uri=celex%3A32023R1114">https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/?uri=celex%3A32023R1114</a>

Autore/i / emittente	Titolo	Data / anno	URL
People's Bank of China (PBOC)	Notice by the People's Bank of China of the Request for Public Comments on the Draft to Revise the Law of the People's Republic of China on the People's Bank of China (Revision Draft for Comments) (promulgated by the People's Bank of China, 23 October 2020, deadline for comments 23 November 2020), CLI.4.15106(EN) (Lawinfochina), art. 41, 51, 52	2020	
People's Bank of China (PBOC). Working Group on E-CNY Research and Development of the PBOC.	Progress of Research and Development of E-CNY in China	lug-21	<a href="http://www.pbc.gov.cn/en/3688110/3688172/4157443/4293696/2021071614584691871.pdf">http://www.pbc.gov.cn/en/3688110/3688172/4157443/4293696/2021071614584691871.pdf</a>
Riksbank (Sweden's central bank)	The Riksbank tests cross-border payments with the e-krona	28/9/2022	<a href="https://www.riksbank.se/en-gb/press-and-published/notices-and-press-releases/press-releases/2022/the-riksbank-tests-cross-border-payments-with-the-e-krona/">https://www.riksbank.se/en-gb/press-and-published/notices-and-press-releases/press-releases/2022/the-riksbank-tests-cross-border-payments-with-the-e-krona/</a>
South African Reserve Bank (SARB)	SARB commences feasibility study for a general-purpose retail central bank digital currency	25/5/2021	<a href="https://www.resbank.co.za/content/dam/sarb/publications/media-releases/2021/cbdc-Feasibility%20study%20for%20a%20general-purpose%20retail%20central%20bank%20digital%20currency.pdf">https://www.resbank.co.za/content/dam/sarb/publications/media-releases/2021/cbdc-Feasibility%20study%20for%20a%20general-purpose%20retail%20central%20bank%20digital%20currency.pdf</a>
Standing Committee National People's Congress	Cybersecurity Law of the People's Republic of China (promulgated by the Standing Committee National People's Congress, 11 July 2016, effective 1 June 2017), CLI.1.283838(EN) (Lawinfochina), art. 30	2016-2017	
The Paper Shuzi Renminbi Quanliucheng Tiyan, Yiwen Daini Kankan Meixiangdao De Xijie	(数字人民币全流程体验, 一文带你看看没想到细节) [Full Experience of E-CNY, an Article to Show the Unexpected Details]	15/10/2020	<a href="https://www.thepaper.cn/newsDetail_forward_9571162">https://www.thepaper.cn/newsDetail_forward_9571162</a>
World Economic Forum	CBDC Technology Considerations White Paper. Digital Currency Governance Consortium White Paper Series	nov-21	<a href="https://www3.weforum.org/docs/WEF_CBDC_Technology_Considerations_2021.pdf">https://www3.weforum.org/docs/WEF_CBDC_Technology_Considerations_2021.pdf</a>
Wu, Y. et al., Shuzi Renminbi Shidian "Kuorong", "Hua" Yang Fanxin	(数字人民币“扩容”, “花样翻新”) [E-CNY Pilot Expansion with Innovative Consuming Method]	21/4/2021	<a href="http://www.xinhuanet.com/fortune/2021-04/21/c_1127358019.htm">http://www.xinhuanet.com/fortune/2021-04/21/c_1127358019.htm</a>

<b>Autore/i / emittente</b>	<b>Titolo</b>	<b>Data / anno</b>	<b>URL</b>
Yanghang Hui Zhangwo Yonghu Xixi, Qinfan Yinsi Ma? Mu Changchun Xiangjie Shuzi Renminbi “Kekong Niming”	(央行会掌握用户信 息、侵犯隐私吗?穆长 春详解数字人民币“可 控匿名”)[Will Central Banks Have User Information and Violate Privacy? Changchun Mu Explains "Controllable Anonymity" of E-CNY]	20/3/2021	<a href="https://www.yicai.com/news/100993230.html">https://www.yicai.com/news/100993230.html</a>
Zhejiang E-Commerce Bank	E-CNY Wallet Personal Information Protection Policy, art. 2.1, 2.2, 3.1, 5.3.1		-