



WREP - Marchio Certificazione / Certification Mark / Zertifizierungsnachweis /
Marque de certification

154883_SCHETTINI_DAVIDE_66_20230704120708.pdf

2023-07-04T12:07:08+02:00

SHA:27fbd3892e6c3fb1b5897559698d63d668cf3f9f88749f9a70dc869c6aa2b6f0



LUISS 

**DIPARTIMENTO DI GIURISPRUDENZA
CATTEDRA DI DIRITTO DEI MERCATI FINANZIARI**

**LA REGOLAMENTAZIONE DELLA
FINANZA DECENTRALIZZATA**

Chiar.mo Prof. Salvatore Providenti

RELATORE

Chiar.mo Prof. Nicola De Luca

CORRELATORE

Davide Schettini

(Matr. 154883)

CANDIDATO

Anno Accademico 2022/2023



WREP - Marchio Certificazione / Certification Mark / Zertifizierungsnachweis /
Marque de certification

154883_SCHETTINI_DAVIDE_66_20230704120708.pdf

2023-07-04T12:07:08+02:00

SHA:27fbd3892e6c3fb1b5897559698d63d668cf3f9f88749f9a70dc869c6aa2b6f0





INDICE

ELENCO DELLE ABBREVIAZIONI FREQUENTI	5
INTRODUZIONE	6
CAPITOLO PRIMO - LA FINANZA DECENTRALIZZATA.....	9
1. PREMESSA: IL RUOLO DEGLI INTERMEDIARI NEL MERCATO DEI CAPITALI	10
2. DISTRIBUTED LEDGER TECHNOLOGIES E BLOCKCHAIN	12
2.1 Le tipologie di DLT: <i>permissionless</i> e <i>permissioned</i>	14
2.2 Il Funzionamento della DLT: decentralizzazione, crittografia e meccanismi di consenso	
2.3 L'approccio regolamentare italiano.....	18
3. LA FINANZA DECENTRALIZZATA	20
3.1 Storia e sviluppo della DeFi.....	21
3.2 Vantaggi e sfide della DeFi	22
3.3 Rischi della DeFi.....	26
3.3.1 Rischi del Mercato Digitale	26
3.3.2 Rischi tecnologici.....	27
4. L'ECOSISTEMA DEFI: STRUMENTI, TECNOLOGIE E APPLICAZIONI.....	29
4.1 <i>Smart Contract</i>.....	29
4.1.1 Applicazioni degli smart contract nel settore bancario – finanziario.....	32
4.2 Cripto-attività e <i>token</i>.....	33
4.2.1 Tassonomia.....	34
4.2.2 Classificazione giuridica	37
4.2.3 <i>Stablecoin</i>.....	38
4.3 <i>Centralized exchange</i> (CEX) e <i>Decentralized exchange</i> (DEX).....	39
4.3.1 Gli <i>Automated Market Maker</i> (AMM).....	42
4.3.2 Norme applicabili a CEX e DEX	44
4.4 <i>Yield Farming</i> e i protocolli <i>yield aggregator</i>.....	44
4.4.1 Protocolli di <i>lending</i>.....	45
4.4.2 <i>Yield aggregator</i> e offerta al pubblico di prodotti finanziari.....	46
4.5 <i>Decentralized Autonomous Organization</i> (DAO).....	47



4.5.1 DAO e diritto societario	48
CAPITOLO SECONDO – QUADRO NORMATIVO EUROPEO	50
1. IL MERCATO UNICO DIGITALE E IL DIGITAL FINANCE PACKAGE	51
2. QUADRO NORMATIVO EUROPEO NEI MERCATI DIGITALI: DALL’APPROCCIO PER SOGGETTI ALLA REGOLAMENTAZIONE PER TECNOLOGIA	53
2.1 Il regolamento Europeo sui Mercati di cripto-attività (MiCAR)	55
2.1.1 L’offerta di cripto-attività.....	57
2.1.2. Criticità e Prospettive nel settore delle Cripto-attività alla luce del Regolamento MiCA	60
2.2 Regolamento in materia di resilienza operativa digitale per il settore finanziario (DORA)	61
2.2.1 Aspetti fondamentali del Regolamento DORA: <i>governance</i> , organizzazione e gestione del rischio.....	62
2.2.2 Considerazioni conclusive: l’impatto del Regolamento DORA sulla supervisione nel settore finanziario e le prospettive future.....	65
2.3 Il regime pilota sulle infrastrutture di mercato DLT: il DLT Pilot Regime.....	65
2.3.1 Le esenzioni e i requisiti supplementari.....	67
2.3.2 La disintermediazione dell’attività di custodia dei titoli.....	68
2.3.3 Considerazioni conclusive: un approccio regolamentare innovativo	69
2.4 L’emissione di strumenti finanziari in forma digitale tramite DLT. Il Decreto Fintech	71
2.4.1 Tassonomia: criticità nella definizione degli strumenti finanziari digitali.....	72
2.4.2 Requisiti dei registri per la circolazione digitale: sfide e questioni sulla neutralità tecnologica	74
2.4.3 Profili societari. Legittimazione all’esercizio dei diritti sociali	75
2.4.4 Regime applicabile agli strumenti finanziari non scritturati presso un soggetto autorizzato ai sensi del DLT Pilot Regime	79
2.4.5 Responsabili dei registri, iscrizione nell’elenco, regime di responsabilità e sanzioni	79
2.4.6 Conclusioni: primi chiarimenti delle autorità di vigilanza.....	82



CAPITOLO 3 – LA DEFI E IL RUOLO DELLE AUTORITÀ DI VIGILANZA: NUOVI ORIZZONTI PER LA REGOLAMENTAZIONE DEI MERCATI FINZIARI “DECENTRALIZZATI”	83
1. GLI OBIETTIVI DELLA REGOLAMENTAZIONE E LA SUPERVISIONE FINANZIARIA	84
1.1 Gli obiettivi della regolamentazione	84
1.2 I modelli di vigilanza sul mercato finanziario	86
2. IL RUOLO DELLE AUTORITÀ DI VIGILANZA E LE NUOVE TECNICHE DI SUPERVISIONE	90
2.1 Superamento del principio di vigilanza per soggetti.....	92
2.2 Superamento del principio di neutralità tecnologica.....	93
3. AUTORITÀ DI VIGILANZA <i>DRIVER</i> DELL’INNOVAZIONE TECNOLOGICA	95
3.1 La soluzione della Co-regolazione e <i>Co-compliance</i>	96
3.2 La <i>regulation by technology</i> e la supervisione incorporata nella tecnologia (<i>embedded supervision</i>)	99
4. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE: IL SISTEMA “IDEALMENTE” RAGGIUNGIBILE NEL SETTORE DELLA FINANZA DECENTRALIZZATA	102
CONCLUSIONI	104
BIBLIOGRAFIA	106



ELENCO DELLE ABBREVIAZIONI FREQUENTI

<i>AMM</i>	<i>Automated market maker</i>
<i>APR</i>	<i>Annual Percentage Rate</i>
<i>APY</i>	<i>Annual Percentage Yield</i>
<i>ART</i>	<i>Asset-referenced token</i>
<i>CCP</i>	<i>Controparte centrale</i>
<i>CEX</i>	<i>Centralized exchange</i>
<i>CPMM</i>	<i>Constant Product Market Maker</i>
<i>DEFI</i>	<i>Decentralized Finance</i>
<i>DEX</i>	<i>Decentralized exchange</i>
<i>DLT</i>	<i>Distributed Ledger Technology</i>
<i>DORA</i>	<i>Digital Operational Resilience Act</i>
<i>EBA</i>	<i>European Banking Authority</i>
<i>EML</i>	<i>E-money token</i>
<i>ESMA</i>	<i>European Securities and Market Authority</i>
<i>FSB</i>	<i>Financial Stability Board</i>
<i>KYC</i>	<i>Know your customer</i>
<i>MICAR</i>	<i>Markets in Crypto-assets Regulation</i>
<i>MTF</i>	<i>Multilateral Trading Facilities</i>
<i>PILOTR</i>	<i>DLT Pilot Regime</i>



INTRODUZIONE

L'avvento delle nuove tecnologie, in particolare della *blockchain*, ha permesso la nascita e progressivamente lo sviluppo di un nuovo ecosistema finanziario, che si pone come obiettivo principale la democratizzazione della finanza. In questo modo si cerca di garantire una maggiore efficienza e trasparenza attraverso la disintermediazione dei servizi finanziari. Tale fenomeno prende il nome di Finanza Decentralizzata (in inglese *Decentralized Finance* o DeFi).

Alla luce di questa rivoluzione che ha travolto l'intero sistema finanziario, è necessario porsi dei quesiti affinché si possa arrivare ad una regolamentazione della stessa. Come regolamentare una finanza senza intermediari? Come dovrebbe essere regolamentata e supervisionata la Finanza Decentralizzata per garantire la protezione dei diritti degli investitori e la responsabilità degli attori coinvolti? Come bilanciare gli interessi contrapposti di innovazione e sicurezza nella regolamentazione, conciliando l'esigenza di evitare rischi eccessivi, non opportunamente mitigati, con la possibilità per il sistema di cogliere i benefici dell'innovazione? Come identificare il confine del perimetro regolamentare, e come preservare la necessaria chiarezza sui profili di *governance* (chi è responsabile di che cosa, e come)? Quale sarà il ruolo delle autorità di vigilanza rispetto ai nuovi paradigmi di *business*, alla luce degli ormai superati meccanismi regolamentari e di supervisione, consolidati da decenni, come quello della vigilanza per soggetti e della neutralità tecnologica?

Sono questi gli interrogativi che mi sono posto nello studio della materia e che ho analizzato nel corso dell'intera trattazione, e ciò nel tentativo di fornire delle risposte che ora ripropongo.

L'idea è quella di partire dall'introduzione al problema, ovvero comprendere quale sia il ruolo degli intermediari all'interno del mercato dei capitali, per poi capire se sia possibile regolare una finanza quasi totalmente disintermediata. Il primo capitolo prosegue con un'attenta analisi della tecnologia alla base di questa rivoluzione, la *Distributed ledger technologies* (DLT), analizzando le tipologie esistenti e spiegandone il funzionamento, in particolare rispetto alla crittografia e i meccanismi di consenso. Si indaga l'intervento del legislatore italiano che ha dato dignità positiva a tale tecnologia nel nostro ordinamento (non senza qualche problema sulle definizioni). Nel proseguo della trattazione si esamina nello specifico la Finanza Decentralizzata, analizzandone la storia e gli sviluppi, nonché i vantaggi, le



opportunità ed i rischi connessi. Il capitolo continua con la dissertazione dell’ecosistema DeFi, partendo dagli *smart contract*, in particolare sul loro uso nel settore finanziario. Si arriva poi all’applicazione più nota della tecnologia DLT: le cripto-attività. Viene illustrata la tassonomia (con le relative criticità), la classificazione e le *stablecoin*. In seguito, si approfondiscono, oltre al funzionamento - con particolare attenzione al meccanismo dell’*automated market maker* (AMM) - anche le norme applicabili agli *exchange* sia centralizzati (CEX) che decentralizzati (DEX), nonché i protocolli operativi decentralizzati ed il problema che si pone riguardo all’offerta al pubblico di prodotti finanziari. Il primo capitolo si conclude con una breve descrizione delle nuove strutture organizzative utilizzate per lo svolgimento di attività economiche, le *Decentralized autonomous organization* (DAO), con un approfondimento sulla possibile disciplina applicabile nell’ordinamento italiano.

Il secondo capitolo si focalizza sull’attuale quadro normativo europeo, definendo il mercato unico digitale all’interno del quale trovano spazio i regolamenti elaborati dal legislatore europeo. Nello specifico, dopo un iniziale approfondimento sulla differenza di approcci adottati nei diversi regolamenti, si va ad analizzare il più importante testo del pacchetto sulla finanza digitale: il regolamento sui mercati di cripto-attività (MiCAR), approvata dal Parlamento Europeo proprio durante la scrittura del presente elaborato. Si è proseguito descrivendo l’importanza della sicurezza tecnologica all’interno dei mercati regolamentati, introducendo così il regolamento in materia di resilienza operativa digitale per il settore finanziario (DORA) che mira a garantire un approccio olistico e coerente alla gestione dei rischi informatici nel settore finanziario, promuovendo una cultura della sicurezza informatica. Infine, il capitolo si conclude con le norme di maggior interesse dal punto di vista “metodologico-regolamentare”, con il regime pilota sulle infrastrutture di mercato DLT e la sua applicazione nell’ordinamento italiano grazie al c.d. decreto FinTech. Proprio quest’ultimo, anch’esso emanato durante la stesura dell’elaborato, e poi convertito in legge, ha permesso di svolgere alcune riflessioni circa l’applicazione e le criticità poste dal legislatore italiano nella possibilità di *tokenizzazione* degli strumenti finanziari.

Infine, il terzo capitolo mira a delineare un sistema “idealmente” raggiungibile nel campo della finanza decentralizzata. Dopo aver illustrato gli obiettivi e i modelli di regolamentazione adottati nel corso degli anni, si procede con un’analisi approfondita sulla possibilità di adattare le normative esistenti alla DeFi. Viene data



una panoramica degli assiomi che dovrebbero essere superati, tra cui il principio di neutralità tecnologica e la vigilanza per soggetti, al fine di garantire un'applicazione efficace delle nuove norme che garantiscano un *enforcement* effettivo. Si analizza l'importanza delle autorità di vigilanza, definendole *driver* dell'innovazione tecnologica; essendo queste responsabili della regolamentazione e della supervisione dei mercati, hanno l'opportunità di incoraggiare lo sviluppo e l'adozione di "buone" tecnologie emergenti. In ultima analisi si propongono alcune tecniche che sembrerebbero ben adattabili al mondo finanziario innovativo, quali la co-regolazione e la supervisione incorporata nella tecnologia, nell'ottica di un cambio di prospettiva che non si basi sull'inseguimento reciproco tra diritto e tecnologia, ma piuttosto sulla ricerca di un approccio che possa coniugare *tech e law*.

L'elaborato in questione ha quindi come obiettivo quello di fornire un quadro dettagliato e approfondito della regolamentazione della Finanza Decentralizzata, analizzando non solo le tecnologie, gli strumenti e gli attori coinvolti, ma cercando anche di capire come queste innovazioni possano essere integrate nel nostro sistema normativo. Il fine è quello di offrire una prospettiva sulla regolamentazione che possa assicurare l'integrità del mercato, la stabilità finanziaria e la protezione dei consumatori, senza ostacolare l'innovazione e la competitività del settore. Si tratta di una sfida complessa e delicata, che richiede un approccio equilibrato, flessibile e proattivo. Questo lavoro spera di contribuire a questa discussione, proponendo possibili soluzioni e mettendo in luce le principali problematiche ancora aperte.



CAPITOLO PRIMO - LA FINANZA DECENTRALIZZATA

SOMMARIO: *1. Premessa: il ruolo degli intermediari nel mercato dei capitali*
– 2. Distributed Ledger Technologies e Blockchain – 2.1 Le tipologie di DLT: permissionless e permissioned – 2.2 Il funzionamento della DLT: decentralizzazione, crittografia e meccanismi di consenso – 2.3 L'approccio regolamentare italiano – 3. La Finanza Decentralizzata – 3.1 Storia e sviluppo della DeFi – 3.2 Vantaggi e sfide della DeFi – 3.3 Rischi della DeFi – 3.3.1 Rischi del Mercato Digitale – 3.3.2 Rischi tecnologici – 4. L'ecosistema DeFi: strumenti, tecnologie e applicazioni – 4.1 Smart contract – 4.1.1 Applicazione degli smart contract nel settore bancario e finanziario – 4.2 Cripto-attività e token – 4.2.1 Tassonomia – 4.2.2 Classificazione giuridica – 4.2.3 Stablecoin – 4.3 Centralized exchange (CEX) e Decentralized Exchange (DEX) – 4.3.1 Gli Automated Market Maker (AMM) – 4.3.2 Norme applicabili a CEX e DEX – 4.4 Yield Farming e i protocolli Yield Aggregator – 4.4.1 I protocolli di Lending – 4.4.2 Yield Aggregator e offerta al pubblico di prodotti finanziari – 4.5 Decentralized Autonomous Organization (DAO) – 4.5.1 DAO e diritto societario



1. Premessa: il ruolo degli intermediari nel mercato dei capitali

Nell'era della digitalizzazione, il sistema finanziario sta affrontando sfide e cambiamenti senza precedenti. Uno degli sviluppi più rivoluzionari che sta trasformando il panorama finanziario contemporaneo è l'emergere della Finanza Decentralizzata, che mira a democratizzare l'accesso ai servizi finanziari e a ridurre la dipendenza dagli intermediari tradizionali. In questo contesto, è fondamentale analizzare il ruolo degli intermediari nel mercato dei capitali per comprendere il potenziale impatto della DeFi sulla struttura e sul meccanismo del sistema finanziario globale.

Il funzionamento del mercato dei capitali dipende in modo cruciale dalla presenza di intermediari, i quali svolgono diverse funzioni chiave.

È opinione tradizionale considerare l'attività economica esercitata professionalmente nel c.d. *mercato*, distinta in tre aree di attività, bancaria e creditizia, di investimento e di intermediazione dei valori mobiliari e assicurativa¹. Prendendo come riferimento nello specifico il mercato finanziario, gli intermediari specializzati aiutano a ridurre i costi di transazione e le asimmetrie informative che altrimenti ostacolerebbero il trasferimento di risorse monetarie da unità in *surplus* a unità in *deficit*².

Questi possono agire sia a livello individuale tra investitori ed emittenti, collegando le unità in *surplus* e in *deficit* attraverso servizi di investimento, sia a livello aggregato, raccogliendo il risparmio degli investitori per una gestione "in monte" nell'interesse di tutti i partecipanti mediante il servizio di gestione collettiva del risparmio.

In particolare, nel mercato mobiliare, l'intermediazione svolge un ruolo fondamentale nel permettere alle imprese di trovare fonti di finanziamento per le loro esigenze imprenditoriali, e agli investitori di ottenere rendite dall'impiego dei propri capitali.

Gli intermediari, infatti, svolgono il ruolo di "facilitatori", offrendo servizi che consentono agli investitori di effettuare transazioni in modo efficiente e sicuro, garantendo la liquidità del mercato. In questo modo, gli intermediari aiutano a

¹ Francesco Giorgianni e Carlo Maria Tardivo, "Il nuovo diritto delle banche e degli intermediari finanziari in Italia e in Europa", Zanichelli, 2021.

² Andrea Perrone, "Il diritto del mercato dei capitali", 3 ed. Giuffrè Francis Lefebvre, 2020. p. 167



promuovere la crescita economica ed a migliorare la gestione del rischio finanziario, il che si traduce in benefici sia per l'economia che per gli investitori.

La disciplina dell'intermediazione mira in generale alla “*tutela degli investitori*”³. Sono difatti previste a questo scopo regole funzionali al contenimento delle esternalità negative sotto due profili: norme c.d. *prudential regulation* che disciplinano “*il contenimento del rischio, la stabilità patrimoniale e la sana e prudente gestione degli intermediari*”⁴, e norme a tutela degli investitori c.d. *protective regulation* che riguardano “*la trasparenza e la correttezza dei comportamenti*”⁵.

Gli obiettivi descritti fino ad ora sono tutti interconnessi con una finalità macroeconomica più ampia che consiste nella stabilità, efficienza e competitività del sistema finanziario, nonché nella salvaguardia della fiducia, che rappresentano tutti delle priorità cruciali⁶.

In conclusione, tali premesse volte ad analizzare brevemente il ruolo degli intermediari nel mercato dei capitali risultano doverose al fine di comprendere la portata e le implicazioni della Finanza Decentralizzata. Come descritto, gli intermediari tradizionali hanno svolto un ruolo cruciale nel facilitare il funzionamento efficiente e sicuro del mercato finanziario, contribuendo alla promozione della crescita economica e alla gestione del rischio finanziario. Tuttavia, con l'emergere della DeFi, il panorama finanziario sta attraversando una profonda trasformazione che potrebbe ridimensionare o modificare il ruolo degli intermediari tradizionali.

La comprensione delle funzioni e dei meccanismi degli intermediari nel mercato dei capitali è, pertanto, essenziale per valutare l'efficacia e la sostenibilità della DeFi nel lungo termine, nonché per individuare le possibili sfide e opportunità che tale innovazione può offrire al sistema finanziario globale. Solo attraverso una solida conoscenza delle dinamiche esistenti nel mercato dei capitali si possono delineare le prospettive future della Finanza Decentralizzata e valutare il suo potenziale impatto sulla stabilità, efficienza e competitività del sistema finanziario nel suo insieme.

³ Artt. 5, co. 1, lett. b; 6, co. 2; 7, co. 3-bis, TUF. Per un approfondimento si veda, Giuseppe Cavallaro, (a cura di), *Commentario al testo unico della finanza.*, I commentari di giurisprudenza e dottrina. Pacini giuridica, 2021).

⁴ Art. 5, co. 2, TUF. Per un approfondimento si veda, Giuseppe Cavallaro, *op. cit.*

⁵ Art. 5, co. 3, TUF. Per un approfondimento si veda, Giuseppe Cavallaro, *op. cit.*

⁶ Andrea Perrone, “*Il diritto del mercato dei capitali*”, *op.cit.* p. 168.



2. Distributed Ledger Technologies e Blockchain

Per condurre un'analisi approfondita della Finanza Decentralizzata, è essenziale comprendere la tecnologia sottostante che ne costituisce la base fondamentale: la *Distributed Ledger Technology*.

Negli ultimi anni, la *Distributed Ledger Technology (DLT)*, ed in particolare la tecnologia *blockchain*, hanno guadagnato una crescente attenzione da parte degli operatori del settore finanziario e delle istituzioni che regolamentano il mercato.

Questo interesse è alimentato dalle opportunità offerte da tali “infrastrutture” tecnologiche in termini di sicurezza, efficienza e trasparenza nei processi di scambio di valori, rendendole risorse promettenti per la creazione di nuovi modelli di business e per l'evoluzione dei sistemi esistenti.

Per capire l'impatto che questa nuova tecnologia sta avendo sui mercati finanziari, basti vedere le numerose comunicazioni, anche congiunte⁷, delle Autorità di Vigilanza italiane, Banca d'Italia⁸ e CONSOB⁹.

È proprio il Capo del Dipartimento di Vigilanza bancaria e finanziaria della Banca d'Italia a sostenere che *“Non è esagerato affermare che la DLT abbia introdotto, nel mondo finanziario, un nuovo paradigma, basato su tre dimensioni fortemente interconnesse ma distinte. La prima è tecnologica, con l'introduzione di un'infrastruttura di mercato distribuita, che consente di trasferire valore o diritti, senza una autorità fiduciaria centralizzata. La seconda consiste nel modo di rappresentare digitalmente valore, con l'introduzione di token che possono essere privi di una attività sottostante (c.d. unbacked, come ad esempio Bitcoin) o rappresentare digitalmente strumenti finanziari o altre attività (backed crypto assets). La terza novità è l'ingresso sul mercato di nuovi soggetti, che possono operare anche in modo decentralizzato attraverso meccanismi di governo peculiari”*¹⁰.

⁷ Consob e Banca D'Italia, *“Comunicato Stampa. Consob e Banca D'Italia mettono in guardia sui rischi insiti nelle cripto-attività”*, Roma, 2021.

⁸ Banca d'Italia già nel 2015 aveva diffuso un'avvertenza sull'utilizzo delle cripto-valute, Banca d'Italia, *«Avvertenza sull'utilizzo delle cosiddette “valute virtuali”*», 2015. Negli anni l'Autorità ha continuato a monitorare il fenomeno affrontando anche i rischi del sistema *«La regolamentazione delle nuove tecnologie basate sulla Distributed ledger technology – DLT, tra tutela del mercato e rischi di sistema»*, 2022.

⁹ Consob ha monitorato il fenomeno dei *crypto-asset* fin dall'inizio, fino ad arrivare ad un documento per la discussione nel 2019. Consob, *“Le offerte iniziali e gli scambi di cripto-attività. Documento per la discussione”*, 2019.

¹⁰ Banca d'Italia, *«La regolamentazione delle nuove tecnologie basate sulla Distributed ledger technology – DLT, tra tutela del mercato e rischi di sistema»*, 2022.



Questa valutazione sottolinea come l'avanzamento tecnologico caratterizzato dalla diffusione di una connettività onnipresente, dall'incremento della velocità delle reti e dall'impiego della crittografia ha consentito lo sviluppo di sistemi con architetture innovative che superano i limiti dei sistemi centralizzati tradizionali, seppur con qualche rischio.

In particolare, questi nuovi sistemi superano le seguenti problematiche: (i) l'affidabilità, che dipende dal corretto funzionamento del sistema centrale e che, in caso di malfunzionamento, interrompe le operazioni di tutti gli utenti; (ii) la scalabilità, determinata dalle prestazioni del sistema centrale che deve essere aggiornato o sostituito qualora le necessità degli utenti aumentino¹¹.

Prima di considerare le possibili applicazioni della tecnologia DLT, è importante analizzarne il funzionamento e le caratteristiche al fine di valutarne il reale impatto sul sistema finanziario e sulle esigenze degli investitori.

I registri "distribuiti" sono sistemi caratterizzati dalla sincronizzazione e replicazione del registro su diversi punti, noti come nodi, che agiscono come sistemi autonomi connessi attraverso una rete di comunicazione. Ogni nodo gestisce la propria copia del registro, mantenendola allineata con le altre copie.

Una caratteristica distintiva della *Distributed Ledger Technology* rispetto a una semplice replicazione delle informazioni è la capacità di gestire le modifiche al registro in modo distribuito. Ciò significa che ogni aggiornamento del registro è regolato da meccanismi di consenso che consentono alla rete di convergere verso una singola versione del registro, nonostante le informazioni siano modificate in modo indipendente dai partecipanti all'interno della rete.

La gamma di tecnologie basate sul modello di registro distribuito è vasta e comprende diverse tipologie di implementazioni che differiscono per alcune scelte fondamentali. Questa diversità consente la creazione di sistemi con caratteristiche estremamente variegata, soddisfacendo le diverse esigenze di gestione e condivisione delle informazioni.

¹¹ Andrea Gaschi, Valeria Portale "la definizione di blockchain e distributed ledger" in Raffaele Battaglini e Marco Tullio Giordano (a cura di), *Blockchain e smart contract: funzionamento, profili giuridici e internazionali, applicazioni pratiche*. Giuffrè Francis Lefebvre, 2019.



2.1 Le tipologie di DLT: permissionless e permissioned

Le caratteristiche principali che permettono di differenziare i vari sistemi di registro distribuito si concentrano su tre aspetti fondamentali¹²:

- (i) La tipologia di rete: questo aspetto riguarda gli attori che compongono la rete, i meccanismi utilizzati per stabilire l'ingresso di nuovi partecipanti e il loro ruolo nel processo di validazione delle transazioni.
- (ii) Il meccanismo di consenso: questa caratteristica determina le modalità attraverso le quali la rete aggiorna il registro e influisce sulla capacità del sistema di resistere a tentativi malevoli di alterare le informazioni registrate al suo interno.
- (iii) La struttura del registro: questo elemento riguarda il modo in cui le informazioni vengono organizzate all'interno del registro stesso.

La combinazione di questi tre aspetti determina le diverse implementazioni dei sistemi di registro distribuito, ognuna con le proprie peculiarità e adatta a specifiche esigenze di gestione e condivisione delle informazioni. In base al ruolo assegnato ai partecipanti nel processo di validazione, i sistemi di registro distribuito possono essere ulteriormente classificati in: sistemi *permissionless* e sistemi *permissioned*.

Nei sistemi *permissionless*¹³, tutti gli attori che hanno accesso ai dati possono partecipare alla validazione delle transazioni senza necessità di autorizzazioni esplicite o di appartenere ad una specifica categoria di partecipanti. I sistemi *permissionless* attualmente disponibili sono generalmente anche pubblici, il che significa che sono caratterizzati da un'elevata trasparenza, poiché gli utenti possono accedere a tutte le informazioni contenute al loro interno, e da una completa decentralizzazione, data l'assenza di un'entità centrale con l'autorità di modificare il registro e il suo funzionamento.

Nei sistemi *permissioned*¹⁴, invece, solo alcune categorie specifiche di attori, autorizzate esplicitamente, possono svolgere il compito di validazione, mentre tale

¹² James Bevilacqua, *le varie tipologie di blockchain*, in Raffaele Battaglini e Marco Tullio Giordano (a cura di), *Blockchain e smart contract: funzionamento, profili giuridici e internazionali, applicazioni pratiche*. Giuffrè Francis Lefebvre, 2019.

¹³ Il più famoso utilizzo di una *DLT permissionless* è la *blockchain* di Bitcoin introdotta nel 2008 da un individuo o gruppo di individui con lo pseudonimo di Satoshi Nakamoto. Per un approfondimento si veda Satoshi Nakamoto, *Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System*, 2008. <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>

¹⁴ Il caso applicativo più importante di *DLT permissioned* è Hyperledger Fabric, una piattaforma *blockchain* sviluppata inizialmente da IBM e ora gestita dalla Linux Foundation sotto il progetto Hyperledger. La natura *permissioned* di Hyperledger Fabric rende la piattaforma adatta per applicazioni



attività è preclusa a tutti gli altri. I sistemi permissioned, che possono essere sia *public* sia *private*, offrono maggiori possibilità di personalizzazione, consentendo di definire, caso per caso, i livelli effettivi di decentralizzazione e trasparenza.

La più famosa tipologia di DLT esistente è la *blockchain*. Questa si colloca in una relazione di *species a genus* con la tecnologia DLT, giacché la *blockchain* rappresenta un'implementazione specifica della più ampia categoria dei registri distribuiti. Sebbene i termini DLT e *blockchain* vengano spesso utilizzati in modo intercambiabile, è importante sottolineare che il termine *blockchain* si riferisce più propriamente al protocollo impiegato nella specifica DLT in esame, in particolare alle modalità attraverso le quali le informazioni sono conservate e protette. Pertanto, il termine *blockchain* può essere utilizzato per indicare la sottocategoria di DLT che adotta il suddetto sistema.

2.2 Il Funzionamento della DLT: decentralizzazione, crittografia e meccanismi di consenso

Analizzate brevemente le caratteristiche principali di una DLT, ovvero la tipologia di rete, il meccanismo di consenso e la struttura del registro, l'analisi si concentrerà sull'applicazione della tecnologia DLT nel più ampio contesto del *FinTech*¹⁵. La DLT, infatti, rappresenta la soluzione tecnologica che permette la registrazione, lo scambio e l'emissione di *token*, nonché l'esecuzione di *smart contract*, strumenti grazie ai quali i diritti derivanti dal possesso di una cripto-attività possono essere esercitati.

La trasparenza e l'immutabilità conferiscono alla DLT un elevato grado di affidabilità, il che permette il suo impiego anche in operazioni economicamente significative. Questo avviene grazie alla grande fiducia riposta nella tecnologia dai

aziendali e settoriali in cui la privacy, la conformità e il controllo degli accessi sono di fondamentale importanza. Per maggiori informazioni si rimanda al sito ufficiale: <https://www.hyperledger.org>.

¹⁵ Con il termine *FinTech* si intende l'innovazione finanziaria resa possibile dall'innovazione tecnologica, che può tradursi in nuovi modelli di business, processi o prodotti, ed anche nuovi operatori di mercato. Il Financial Stability Board (FSB), in "*Financial Stability Implications from Fintech. Supervisory and Regulatory Issues that Merit Authorities' Attention*", 2017, p. 7 la definisce "*A technology-enabled innovation in financial services that could result in new business models, applications, processes or products with an associated material effect on the provision of financial services*"



suoi utenti, nonostante l'assenza di un "operatore centrale" che gestisca la registrazione delle informazioni o ne garantisca l'esecuzione corretta¹⁶.

Le soluzioni tecniche che garantiscono l'esistenza ed il funzionamento di un'infrastruttura tecnologica immutabile e trasparente, sono la decentralizzazione e la crittografia.

La decentralizzazione è un aspetto fondamentale delle DLT, in quanto elimina la necessità di un'autorità centrale per la validazione delle transazioni. Questo risultato è ottenuto grazie a un sistema di registri distribuiti, in cui i nodi della rete condividono e mantengono una copia del registro. Il consenso condiviso è il principio che regola la validazione delle transazioni all'interno delle DLT, permettendo ai partecipanti di accordarsi sulla veridicità delle informazioni senza la necessità di un ente centralizzato. Il comportamento dei partecipanti è guidato e regolamentato da un protocollo informatico che stabilisce le regole da seguire per l'aggiunta di nuove informazioni o la modifica di quelle esistenti. In particolare, i protocolli delle DLT più diffuse si basano su un principio che prevede, da un lato, la facilità di inserimento di nuove informazioni e la semplicità con cui gli altri partecipanti possono verificarne l'esattezza, dall'altro lato, la modifica fraudolenta di informazioni già inserite (e quindi già verificate) è resa estremamente difficile dal protocollo stesso. Oltre alla decentralizzazione, l'altra caratteristica che garantisce l'immutabilità delle informazioni è la crittografia.

La crittografia garantisce sicurezza, integrità e autenticazione delle informazioni all'interno della rete. Nelle DLT, vengono utilizzate principalmente due tipi di crittografia: la crittografia a chiave simmetrica e la crittografia a chiave asimmetrica (o crittografia a chiave pubblica).

La crittografia a chiave simmetrica utilizza la stessa chiave per cifrare e decifrare le informazioni. Questo tipo di crittografia è veloce ed efficiente, ma presenta un problema: la chiave deve essere condivisa tra le parti comunicanti, il che può esporre la chiave a intercettazioni e compromettere la sicurezza.

Diversamente, la crittografia a chiave asimmetrica (pubblica), per risolvere il problema della condivisione delle chiavi utilizza due chiavi separate ma correlate; una pubblica e una privata. La chiave pubblica può essere condivisa liberamente e

¹⁶ Per ulteriori approfondimenti sul punto si veda: Salvatore Luciano Furnari, *ICO in Italia applicabilità della disciplina sull'equity crowdfunding e suoi potenziali benefici*, in Raffaele Lener (a cura di), *Fintech: Diritto, Tecnologia e Finanza*, Roma, 2018, p. 145.



utilizzata per cifrare le informazioni, mentre quella privata deve rimanere segreta e viene utilizzata per decifrare le informazioni. Un esempio comune di crittografia a chiave asimmetrica è il sistema RSA¹⁷.

Le DLT utilizzano entrambi i tipi di crittografia per garantire la sicurezza e la privacy dei dati. Nella *blockchain*, ad esempio, la crittografia a chiave asimmetrica è usata per generare indirizzi e garantire l'autenticazione delle transazioni. Quando un utente crea una transazione, firma digitalmente il messaggio utilizzando la propria chiave privata. Gli altri nodi della rete possono verificare la firma utilizzando la chiave pubblica dell'utente, garantendo che la transazione provenga effettivamente dall'utente, e che non sia stata alterata durante il trasferimento.

La crittografia a chiave simmetrica, invece, viene utilizzata principalmente per garantire l'integrità dei dati nella *blockchain* attraverso l'uso di funzioni crittografiche di *hash*, come SHA-256. Le funzioni di *hash* prendono un input di qualsiasi dimensione e producono un output di lunghezza fissa, tipicamente una stringa di caratteri alfanumerici¹⁸, chiamato appunto *hash*. Sono progettate per essere univoche, in modo che modifiche minime all'input producano un *hash* completamente diverso. Nella *blockchain*, gli *hash* sono utilizzati per collegare i blocchi tra loro, creando una catena di blocchi praticamente immutabile.

I meccanismi di consenso nelle DLT sono i protocolli che permettono ai nodi della rete di raggiungere un accordo sulla validità delle transazioni e sulla versione corretta del registro distribuito. Questi meccanismi sono fondamentali per garantire l'integrità, la sicurezza e la resilienza delle DLT, poiché assicurano che nessun partecipante possa manipolare unilateralmente il registro. Ci sono diversi meccanismi di consenso utilizzati nelle DLT, i due più importanti sono: *Proof of Work (PoW)*, *Proof of Stake (PoS)* e altri più recenti come *Delegated Proof of Stake (DPoS)* e *Proof of Authority (PoA)*.

¹⁷ Il sistema RSA è un algoritmo di crittografia a chiave pubblica tra i più utilizzati, introdotto nel 1977. Il caso più noto di utilizzo del sistema RSA è la firma digitale.

¹⁸ Per capire meglio come funziona la stringa che costituisce il valore di *hash*, utilizzando il protocollo SHA256, la seguente "5eb078850b3b80bd7d97db9cbd7592941b971e440470e78432e365a5936fdbac" è la stringa che costituisce il valore di *hash* della frase: "La regolamentazione della Finanza Decentralizzata". Cambiando anche solo una piccola parte della frase (ad esempio scrivendo la prima lettera in minuscolo), il valore di *hash* darebbe un risultato totalmente diverso: "64e8a2e4503048129813100d891dff8b124a7dad12bfece452c2e830c873cbac" è, infatti, il valore di *hash* della frase "la regolamentazione della Finanza Decentralizzata" in cui ci si è limitati a inserire la parola "la" in minuscolo.



Il *Proof of Work (PoW)* è il meccanismo di consenso utilizzato da *Bitcoin* e molte altre criptovalute. Nel *PoW*, i nodi chiamati “*miner*” competono per risolvere un complesso problema matematico basato su funzioni di *hash* crittografiche. Il primo *miner* che risolve il problema ha il diritto di aggiungere il nuovo blocco alla *blockchain* e viene ricompensato con una *fee*. Il processo di risoluzione del problema è computazionalmente intenso e richiede una notevole quantità di energia elettrica, il che rende il *PoW* costoso e meno ecologico rispetto ad altri meccanismi di consenso.

Il *Proof of Stake (PoS)* è un meccanismo di consenso alternativo al *PoW*, che punta a ridurre l’energia richiesta per raggiungere il consenso nella rete. Nel *PoS*, i nodi chiamati “*validatori*” vengono selezionati per proporre e validare nuovi blocchi in base alla quantità di criptovaluta che possiedono e mettono in “*garanzia*” (*stake*) come collaterale. Più criptovaluta un *validatore* mette in *stake*, maggiori sono le probabilità di essere scelto per creare un nuovo blocco e ricevere una ricompensa. Poiché il *PoS* non richiede risorse computazionali significative, è più efficiente dal punto di vista energetico rispetto al *PoW*.

L’utilizzo della decentralizzazione e della crittografia consente dunque al sistema di operare, basandosi sul meccanismo descritto finora, senza la necessità di un’*autorità* centrale responsabile della gestione della copia ufficiale del registro che contiene la cronologia di tutte le transazioni effettuate. Coloro che gestiscono il registro diventano tutti i partecipanti alla rete. Attraverso la decentralizzazione e la crittografia, una *DLT* diviene in grado di creare un ambiente virtuale in cui la registrazione delle informazioni non richiede il controllo di un’*autorità* centrale, pur mantenendo tra gli utenti un livello di fiducia simile (se non superiore) a quello presente nei sistemi centralizzati.

2.3 L’approccio regolamentare italiano

Nell’esaminare le caratteristiche ed il funzionamento delle *DLT*, non si può non citare l’approccio del legislatore italiano nel definire questa tecnologia. L’Italia è stata infatti tra i primi paesi del panorama europeo ad attribuire un riconoscimento normativo alle *Distributed Ledger Technologies*. La definizione è contenuta all’art. 8-*ter*¹⁹ del d.l. 14 dicembre 2018, n. 135, convertito in legge dalla l. n. 12/2019 (c.d.

¹⁹ Per una più rapida consultazione, risulta utile riportare integralmente il testo dell’art. 8-*ter* della Legge n. 12/2019, che recita come segue:

«1. Si definiscono “tecnologie basate su registri distribuiti” le tecnologie e i protocolli informatici che usano un registro condiviso, distribuito, replicabile, accessibile simultaneamente, architettonicamente



Decreto semplificazioni)²⁰. Il primo dei quattro commi dell'articolo rubricato "Tecnologie basate sui registri distribuiti e smart contract" recita come segue: *si definiscono "tecnologie basate su registri distribuiti le tecnologie e i protocolli informatici che usano un registro condiviso, distribuito, replicabile, accessibile simultaneamente, architetturealmente decentralizzato su basi crittografiche, tali da consentire la registrazione, la convalida, l'aggiornamento e l'archiviazione di dati sia in chiaro che ulteriormente protetti da crittografia verificabili da ciascun partecipante, non alterabili e non modificabili"*.

Il testo in esame, per quanto pionieristico all'interno dell'Unione Europea, non è privo di criticità ed ambiguità. Sembrerebbe infatti che la definizione di DLT contenuta nell'art. 8-ter sia eccessivamente "limitata", rendendola inadeguata per descrivere e regolamentare le diverse implementazioni e tipologie di *blockchain*, sia attuali che future. La definizione attuale potrebbe creare difficoltà interpretative e operative, in quanto non coprirebbe adeguatamente alcuni aspetti essenziali delle tecnologie basate su registri distribuiti. Tale situazione potrebbe generare ripercussioni negative sull'innovazione e lo sviluppo delle tecnologie *blockchain* in Italia, giacché le aziende e gli sviluppatori potrebbero sentirsi limitati o demotivati a causa dell'ambiguità e delle restrizioni imposte dalle definizioni legali presenti nella normativa. Inoltre, la mancanza di chiarezza nelle definizioni potrebbe creare incertezze e dispute legali, rendendo difficile per gli interessati comprendere e aderire alle leggi e ai regolamenti in vigore.

decentralizzato su basi crittografiche, tali da consentire la registrazione, la convalida, l'aggiornamento e l'archiviazione di dati sia in chiaro che ulteriormente protetti da crittografia verificabili da ciascun partecipante, non alterabili e non modificabili.

2. Si definisce "*smart contract*" un programma per elaboratore che opera su tecnologie basate su registri distribuiti e la cui esecuzione vincola automaticamente due o più parti sulla base di effetti predefiniti dalle stesse. Gli *smart contract* soddisfano il requisito della forma scritta previa identificazione informatica delle parti interessate, attraverso un processo avente i requisiti fissati dall'Agenzia per l'Italia digitale con linee guida da adottare entro novanta giorni dalla data di entrata in vigore della legge di conversione del presente decreto.

3. La memorizzazione di un documento informatico attraverso l'uso di tecnologie basate su registri distribuiti produce gli effetti giuridici della validazione temporale elettronica di cui all'articolo 41 del regolamento (UE) n. 910/2014 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 23 luglio 2014.

4. Entro novanta giorni dalla data di entrata in vigore della legge di conversione del presente decreto, l'Agenzia per l'Italia digitale individua gli standard tecnici che le tecnologie basate su registri distribuiti debbono possedere ai fini della produzione degli effetti di cui al comma 3.»

²⁰ Legge 11 febbraio 2019, numero 12. Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 14 dicembre 2018, numero 135, recante disposizioni urgenti in materia di sostegno e semplificazioni per le imprese e per la pubblica amministrazione



In dottrina viene proposta una definizione alternativa di DLT che mira ad essere più chiara e adatta a coprire una più vasta gamma di implementazioni e tipologie di *blockchain*. In particolare, si intende un «registro replicabile e verificabile la cui integrità è assicurata da funzioni crittografiche e il cui accesso è decentralizzato e regolato da un protocollo di consenso che permette la scrittura di nuovi elementi nel registro senza contravvenire alle regole imposte dallo specifico dominio»²¹.

L'obiettivo di questa definizione è evitare problemi interpretativi e applicativi che potrebbero derivare dall'utilizzo della definizione attuale contenuta nell'art. 8-ter. La norma dovrebbe tener conto anche dell'importanza degli incentivi economici di *rewarding* tipici di questi sistemi, per garantire un quadro normativo adeguato e promuovere l'innovazione e lo sviluppo delle tecnologie *blockchain* in Italia.

In sintesi, sarebbe opportuna una revisione ed un aggiornamento della norma in esame per renderla più adatta a regolamentare il settore in modo efficace e sostenere la crescita delle tecnologie basate su registri distribuiti nel paese.

3. La Finanza Decentralizzata

Decentralized finance (DeFi) is a blockchain-based financial infrastructure that has recently gained a lot of traction. The term generally refers to an open, permissionless, and highly interoperable protocol stack built on public smart contract platforms, such as the Ethereum blockchain. It replicates existing financial services in a more open and transparent way. In particular, DeFi does not rely on intermediaries and centralized institutions. Instead, it is based on open protocols and decentralized applications (DApps). Agreements are enforced by code, transactions are executed in a secure and verifiable way, and legitimate state changes persist on a public blockchain. Thus, this architecture can create an immutable and highly interoperable financial system with unprecedented transparency, equal access rights, and little need for custodians, central clearing houses, or escrow services, as most of these roles can be assumed by “smart contracts”²².

Tale definizione sembrerebbe essere un buon punto di partenza per analizzare il fenomeno dirompente e in rapida espansione conosciuto come *Decentralized Finance*.

²¹ Definizione offerta da Massimo Simula, “la normativa italiana sulle DLT” in Battaglini e Tullio Giordano (a cura di), *Blockchain e smart contract*. Giuffrè Francis Lefebvre, 2019, p. 142.

²² Fabian Schär, «*Decentralized Finance: On Blockchain- and Smart Contract-Based Financial Markets*», SSRN Scholarly Paper (Rochester, NY, 8 marzo 2020).



Se si volesse sintetizzare la finanza decentralizzata in una frase si potrebbe dire che la DeFi è una forma di finanza che utilizza la tecnologia *blockchain* e non si basa su intermediari tradizionali, come banche, borse valori o broker/agenti di cambio²³.

Da queste prime definizioni è possibile individuare alcune caratteristiche che contraddistinguono il fenomeno innovativo: (i) decentralizzazione; (ii) distributed ledger technologies e *blockchain*; (iii) *smart contract*; e (iv) disintermediazione.

Si potrebbe quindi considerare la DeFi come la fornitura decentralizzata di servizi finanziari, forniti da diversi partecipanti e in diverse giurisdizioni, attraverso un mix di infrastrutture, mercati, tecnologie, metodi e applicazioni²⁴.

3.1 Storia e sviluppo della DeFi

Prima di procedere alla dissertazione degli strumenti della DeFi, nonché ai quadri normativi e le prospettive regolatorie che verranno trattate nei capitoli successivi, giova in questa sede ripercorrere brevemente la storia e lo sviluppo che ha portato la Finanza Decentralizzata al suo attuale grado di evoluzione.

La Finanza Decentralizzata trae le sue origini dalla nascita di *bitcoin*²⁵ nel 2009, quando il suo creatore, Satoshi Nakamoto, individuo o gruppo di individui la cui vera identità è ancora sconosciuta, introdusse una criptovaluta basata sulla tecnologia *blockchain*. *Bitcoin* rappresentava una svolta nel mondo della finanza, offrendo un sistema di pagamento decentralizzato senza la necessità di intermediari come banche e istituzioni finanziarie.

Negli anni successivi, sviluppatori e innovatori hanno esplorato le potenzialità della *blockchain* e dei registri distribuiti oltre le criptovalute. Con il lancio della piattaforma *Ethereum*²⁶ nel 2015, è stato creato un ecosistema decentralizzato per lo

²³ Per altre definizioni di Finanza Decentralizzata si veda: Yan Chen and Cristiano Bellavitis, “*Decentralized Finance: Blockchain Technology and the Quest for an Open Financial System*”, 2019, 13 Journal of Business Venturing Insights “Blockchain technology reduces transaction costs, creating a new paradigm for decentralized business models, which has led to the emergence of decentralized finance”; Robert Leonhard, “*Decentralized Finance on the Ethereum Blockchain*”, 2019. Questo articolo descrive la finanza decentralizzata come un’opzione di ultima istanza per i rifugiati che sfuggono al collasso politico e sociale che permette di conservare in modo sicuro il patrimonio di una persona, facendolo fruttare e al contempo evitando che governi e banche possano sequestrarlo.

²⁴ Dirk A. Zetzsche, Douglas W. Arner, e Ross P. Buckley, «*Decentralized Finance*», Journal of Financial Regulation 6, fasc. 2, 2020. p. 172–203.

²⁵ Nel presente elaborato si segue la nota consuetudine di utilizzare la parola “*bitcoin*” con la lettera maiuscola (Bitcoin) per riferirsi al protocollo o alla *DLT* di riferimento, e con la lettera minuscola (bitcoin) per riferirsi alla criptovaluta generata dal protocollo della relativa *DLT*.

²⁶ Ethereum è una piattaforma decentralizzata sulla quale poter eseguire *smart contract*. Più nello specifico, è una piattaforma che, sfruttando la tecnologia *blockchain*, ha creato un ambiente virtuale



sviluppo di applicazioni basate su *smart contract*, dando vita a una nuova generazione di servizi finanziari decentralizzati che puntano a offrire soluzioni più efficienti, trasparenti e accessibili rispetto ai sistemi tradizionali. A partire dal 2017, il settore DeFi ha conosciuto una rapida crescita grazie all'emergere di protocolli²⁷, piattaforme²⁸ e applicazioni decentralizzate, le c.d. dApp, che offrono un'ampia gamma di servizi finanziari, tra cui prestiti, scambio di criptovalute, assicurazioni e gestione patrimoniale. Queste hanno guadagnato popolarità per i loro servizi innovativi, ma soprattutto perché ponevano l'enfasi sulla decentralizzazione e la democratizzazione dell'accesso ai servizi finanziari.

3.2 Vantaggi e sfide della DeFi

La finanza decentralizzata rappresenta senza dubbio la più grande rivoluzione nel campo finanziario degli ultimi anni. Questa innovazione, come tutti i grandi cambiamenti, offre grandi vantaggi ed opportunità per il settore, ma allo stesso tempo presenta anche grandi sfide dal punto vista regolatorio e diversi rischi, dal "classico" rischio di mercato al più nuovo rischio tecnologico.

I vantaggi della DeFi possono essere ricondotti in quattro grandi macrocategorie

- (i) "democratizzazione" della finanza, (ii) efficienza, (iii) trasparenza, ed infine (iv) "componibilità".
- (i) Democratizzazione della finanza. Quando si parla di democratizzazione della finanza, i sostenitori della tecnologia presentano la loro visione con questo "motto": "*Imagine a global, open alternative to every financial service you use today - savings, loans, trading, insurance and more - accessible to anyone in the world with a smartphone and internet connection*"²⁹. Alla base di questa rivendicazione si trova una connotazione positiva di disintermediazione e di

relativamente sicuro nel quale è possibile far funzionare *smart contract* intesi propriamente come contratti che si auto-eseguiscono. Per maggiori informazioni sulla piattaforma Ethereum si rimanda al sito ufficiale: <https://www.ethereum.org>.

²⁷ I protocolli DeFi sono sistemi automatizzati distribuiti su una *blockchain* pubblica, tipicamente *Ethereum*, grazie ai quali gli utenti possono sfruttare la liquidità fornita da molte controparti per effettuare scambio di asset o altre operazioni finanziarie, senza dover trattare con una controparte finanziaria centralizzata (CCP).

²⁸ Tra le piattaforme più utilizzate sul mercato DeFi, in questa sede sembra utile menzionare per avere un'idea più precisa sul funzionamento: *MakerDAO* (<https://makerdao.com>), *Compound* (<https://compound.finance>), *Aave* (<https://aave.com>), *Uniswap* (<https://uniswap.org>) e *Synthetix* (<https://synthetix.io>).

²⁹ Sid Coelho-Prabhu, "*A Beginner's Guide to Decentralized Finance (DeFi)*" *CoinBase*, 6 gennaio 2020 (<https://www.coinbase.com/blog/a-beginners-guide-to-decentralized-finance-defi>).



diminuzione dell'influenza e del controllo dello stato sul sistema finanziario³⁰. L'obiettivo è sviluppare sistemi che utilizzino la tecnologia per eliminare le frontiere, le giurisdizioni e la necessità di controllo centralizzato, compresi i governi³¹. Tuttavia, l'analisi più approfondita che seguirà nei prossimi capitoli, mostra come molto probabilmente le sfide che si prospettano porteranno a mettere in discussione se la DeFi, nella sua forma più pura, sia effettivamente auspicabile.

- (ii) Efficienza. Mentre gran parte del sistema finanziario tradizionale si basa sulla fiducia e dipende da istituzioni centralizzate, la DeFi sostituisce alcuni di questi requisiti di fiducia con *gli smart contract*. Questi possono assumere i ruoli di custodi, agenti di deposito e controparte centrale (CCP). Ad esempio, se due parti desiderano scambiare asset digitali sotto forma di *token*, non è necessario avere garanzie da un CCP. Invece, le due transazioni possono essere risolte automaticamente, il che significa che entrambi o nessuno dei trasferimenti verrà eseguito. Questo riduce significativamente il rischio di credito del controvalore e rende le transazioni finanziarie molto più efficienti. Requisiti di fiducia inferiori possono comportare un beneficio aggiuntivo riducendo la pressione normativa e la necessità di *audit* di terze parti. Sono possibili guadagni in termini di efficienza simili per quasi ogni area dell'infrastruttura finanziaria. Inoltre, i trasferimenti di *token* sono molto più veloci rispetto a quelli del sistema finanziario tradizionale.
- (iii) Trasparenza. Grazie alla *blockchain* e all'utilizzo degli *smart contract*, tutte le transazioni finanziarie sono visibili pubblicamente; inoltre, il codice sorgente degli *smart contract* è accessibile e leggibile da chiunque³². Questo elevato

³⁰ Risulta utile spiegare ai fini di maggiore chiarezza dell'elaborato, le due differenti "correnti" che esistono all'interno del movimento della Finanza Decentralizzata: la c.d. "DeFi Pura", più propriamente "Pure DeFi" e la c.d. DeFi "debole" o Institutional DeFi. La visione che viene illustrata nei paragrafi sopra è quella che può essere definita come "pure DeFi", incentrata sulla decentralizzazione completa del sistema finanziario, senza alcuna influenza delle istituzioni finanziarie tradizionali (intermediari). Diversamente, la DeFi "debole" o "Institutional DeFi" si basa sull'utilizzo dei protocolli DeFi da parte di grandi istituzioni finanziarie tradizionali, come banche e *hedge fund*, al fine di migliorare l'efficienza dei loro servizi finanziari e ridurre i costi di intermediazione.

³¹ Douglas W. Arner, Ross P. Buckley, e Dirk A. Zetsche, «*Fintech for Financial Inclusion: A Framework for Digital Financial Transformation*», SSRN Scholarly Paper (Rochester, NY, 4 settembre 2018).

³² È importante notare che la capacità di analizzare il codice degli *smart contract* dipende dalle competenze tecniche dell'individuo nel saper leggere un codice informatico. Si tornerà meglio sul punto al paragrafo 4.1.



livello di trasparenza - in teoria - permette una comprensione senza precedenti del funzionamento delle transazioni finanziarie. Inoltre, i dati finanziari sono pubblicamente accessibili, offrendo a ricercatori e utenti la possibilità di utilizzarli per analisi e ricerche. Ancora, in caso di crisi, la disponibilità di dati storici (e attuali) rappresenta un importante miglioramento rispetto ai sistemi finanziari tradizionali, dove le informazioni sono spesso sparse su una moltitudine di database proprietari o non disponibili affatto. La trasparenza delle applicazioni DeFi può quindi contribuire a mitigare eventi indesiderati e fornire una comprensione molto più rapida della loro origine e delle potenziali conseguenze quando emergono.

- (iv) “Componibilità”. Infine, altra caratteristica importante che contraddistingue i protocolli DeFi è la loro “componibilità”, che si estrinseca attraverso l’interoperabilità, la modularità, la flessibilità, e l’innovazione. L’interoperabilità si riferisce alla capacità dei protocolli DeFi di funzionare insieme e interagire senza problemi, permettendo agli utenti di accedere a diverse funzionalità finanziarie con un’unica interfaccia. La modularità implica che i protocolli DeFi sono costituiti da componenti che possono essere combinati in diverse soluzioni finanziarie, consentendo agli sviluppatori di innovare rapidamente e ridurre tempi di sviluppo e costi. La flessibilità deriva dalla “componibilità”, che permette agli sviluppatori di adattare e modificare i protocolli DeFi per soddisfare requisiti specifici o creare nuove funzionalità, rispondendo prontamente alle esigenze del mercato e alle tendenze emergenti. Grazie alla componibilità dei protocolli viene incentivata l’innovazione, poiché gli sviluppatori possono sfruttare tecnologie e funzionalità esistenti per creare nuove soluzioni finanziarie, accelerando l’adozione e l’evoluzione della finanza decentralizzata. Ancora, grazie alla struttura modulare e all’interoperabilità, i protocolli DeFi permettono agli sviluppatori di ideare soluzioni finanziarie innovative e versatili.

La portata innovativa della tecnologia DeFi applicata al settore finanziario offre un enorme potenziale di trasformazione, ma porta con sé diverse sfide per i regolatori. In particolare, le maggiori criticità nascono sui temi legati alla giurisdizione, all’applicazione uniforme della legge e la protezione dei dati e della privacy.

Nel mondo DeFi, che abbraccia un’ampia gamma di situazioni tra centralizzazione e decentralizzazione, stabilire la giurisdizione dei tribunali e la legge



applicabile diventa sempre più complesso. Ad esempio, in un sistema di registro distribuito non incorporato, come quelli utilizzati per *Bitcoin* o *Ether*, il diritto privato internazionale e quello processuale civile cercano di stabilire la giurisdizione e la legge applicabile basandosi sulla pretesa sostanziale, che può essere fondata su categorie giuridiche completamente diverse a seconda delle giurisdizioni. La decentralizzazione porta dunque incertezza su quali tribunali e leggi si applicano (se ve ne sono)³³.

Questa preoccupazione riguarda anche la regolamentazione finanziaria. Nonostante la finanza sia ormai un fenomeno globale, la realtà è costituita da giurisdizioni e regolatori individuali, coordinati attraverso una serie di sistemi di *soft-law*. Gli approcci tradizionali alla regolamentazione si basano sull'entità che fornisce il servizio, il cliente a cui viene venduto il prodotto o a cui vengono forniti i servizi, o il mercato in cui viene scambiato. Ognuno di questi criteri risulta problematico nell'era DeFi, poiché in un'economia di rete ci sono molteplici entità che forniscono parti di un servizio e clienti distribuiti in tutto il mondo.

Una delle sfide più grandi che il regolatore dovrà affrontare è quella dell'enforcement. Questo profilo verrà esaminato meglio nel terzo capitolo, per ora basti capire la complessità nell'applicazione delle normative nel contesto DeFi, dovute dalla decentralizzazione, dalla cooperazione internazionale e dalla presenza di molteplici entità coinvolte. Questi fattori rendono difficile stabilire la responsabilità e garantire la conformità alle leggi, creando problemi per la regolamentazione del settore.

Infine, altro grande tema che implica il mondo "decentralizzato", è la protezione dei dati e la *privacy*. La decentralizzazione nel mondo dei dati, presuppone che questi siano accessibili in molti punti anziché in uno solo³⁴.

Quando i dati vengono archiviati sulle DLT, vengono distribuiti su numerosi server, rendendo difficile esercitare un controllo effettivo sui dati e aumentando il rischio di violazioni della *privacy*.

Tuttavia, a causa delle normative sulla localizzazione dei dati, come il Regolamento Generale sulla Protezione dei Dati (GDPR) dell'Unione Europea, si assiste a una (ri)concentrazione dei dati basata sulla giurisdizione. I principali fornitori

³³ Matthias Lehmann, «*Who Owns Bitcoin? Private Law Facing the Blockchain*», SSRN Scholarly Paper (Rochester, NY, 11 giugno 2019).

³⁴ Financial Stability Board (FSB), «*Decentralised Financial Technologies: Report on Financial Stability, Regulatory and Governance Implications*», 2019 p. 3-4 <https://www.fsb.org/wp-content/uploads/P060619.pdf>.



di servizi cloud³⁵, tendono a posizionare i loro centri dati in diverse giurisdizioni in base alle leggi locali. Di conseguenza, paradossalmente, la decentralizzazione porta spesso alla centralizzazione a causa dell'interazione tra tecnologia, leggi e incentivi economici.

3.3 Rischi della DeFi

L'utilizzo di tecnologie decentralizzate nella finanza presenta principalmente due macrocategorie di rischi³⁶:

- (i) rischi del mercato digitale
- (ii) rischi tecnologici.

Per maggiore chiarezza espositiva è bene riportare per intero il passaggio della Banca d'Italia che esprime le proprie preoccupazioni sul punto: *“l'utilizzo di tecnologie decentralizzate nella finanza presenta le stesse tipologie dei rischi della finanza tradizionale (credito, mercato, operativo, cibernetico, liquidità, etc.) accrescendone però la rilevanza sulla stabilità finanziaria, derivante ad esempio: i) dal rischio operativo all'interno di un ecosistema decentralizzato; ii) dai rischi sugli elementi di vulnerabilità non del tutto esplorati della DLT circa la continuità del servizio; iii) dal rischio cibernetico e di frodi legato alla presenza di più soggetti non regolati ed autonomi; iv) dalla presenza di strumenti e paradigmi tecnologici non puntualmente disciplinati; v) dall'assenza, per i nuovi sistemi, di standard di settore di riferimento e vi) dalla dimensione transazionale del fenomeno, che rende difficile regolarne l'influenza a livello di singole giurisdizioni”*³⁷.

3.3.1 Rischi del Mercato Digitale

Per rischi del mercato digitale³⁸ si intendono quei pericoli associati alle transazioni e agli scambi in un ambiente finanziario basato sulla tecnologia, come la

³⁵ I principali fornitori ad oggi sono: Amazon, Microsoft, IBM, Alibaba, Google e Apple.

³⁶ Suddivisione dei rischi che si ritrova in Maddalena Rabitti, *«Le regole di supervisione nel mercato digitale: considerazioni intorno alla comunicazione Banca d'Italia in materia di tecnologie decentralizzate nella finanza e crypto-attività»*, Rivista Trimestrale di Diritto dell'Economia, fasc. Supplemento n. 3, 2022.

³⁷ Banca d'Italia, *«Comunicazione della Banca d'Italia in materia di tecnologie decentralizzate nella finanza e crypto-attività»*, 2022.

³⁸ Sulla definizione di mercato digitale si veda Comunicazione della Commissione al Parlamento europeo, al Consiglio, al Comitato economico e sociale europeo e al Comitato delle regioni, *Le piattaforme online e il mercato unico digitale Opportunità e sfide per l'Europa*, 2016 (<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/?uri=CELEX%3A52016DC0288>).



finanza decentralizzata. Questi rischi derivano dalle caratteristiche del mercato stesso e dall'assenza di una regolamentazione adeguata. Esempi di tali rischi possono includere frodi, manipolazioni di mercato, vulnerabilità tecnologiche o problemi di liquidità.

Nel contesto citato, ci sono molti esempi di criptovalute che evidenziano come l'assenza di un quadro normativo e di supervisione in materia di DeFi possa portare a fallimenti del mercato³⁹. In situazioni simili, gli investitori possono essere esposti a perdite significative e imprevedibili, mentre le autorità di regolamentazione possono avere difficoltà a identificare e affrontare adeguatamente tali rischi.

3.3.2 Rischi tecnologici

Come detto sopra, la centralità della tecnologia come fondamento della DeFi comporta rischi completamente nuovi. La DeFi in qualsiasi sua forma, a prescindere che si tratti di DeFi “pura” o DeFi “debole”, aumenta i rischi di sicurezza tecnologica a causa della dipendenza dalla tecnologia e della connettività⁴⁰. Possiamo annoverare tra i rischi insiti all'interno delle nuove tecnologie la dipendenza da terze parti nonché rischi infrastrutturali e di *cyber security*. Se si volesse fare un'analisi più dettagliata, senza alcuna pretesa di esaustività, dei rischi tecnologici ai quali si va incontro quando si tratta di finanza decentralizzata, potremmo ricondurli tutti, almeno i principali, all'interno della categoria dei “Rischi infrastrutturali”.

I rischi infrastrutturali riguardano principalmente (i) la dipendenza dalla tecnologia, (ii) la connettività, (iii) la “concentrazione” dell'infrastruttura dei mercati finanziari ed infine (iv) l'esecuzione degli *smart contract*.

Nello specifico, la dipendenza tecnologica e la connettività rappresentano una minaccia significativa per la sicurezza e la stabilità del sistema giacché, la DeFi si basa su tecnologie emergenti intrinsecamente soggette a rischi, quali potenziali vulnerabilità di sicurezza, malfunzionamenti del software e dell'hardware. La connettività tra i partecipanti, necessaria per agevolare le transazioni e garantire

³⁹ Tra i fallimenti più rilevanti dell'ultimo periodo, basti menzionare quello di Terra-Luna, stablecoin algoritmica che ha visto azzerare il suo valore mandando in fumo circa quaranta miliardi di dollari (<https://cryptonomist.ch/2022/05/12/cosa-successo-terra-luna-ust/>). Merita di essere citato anche il caso FTX, pur essendo un caso totalmente diverso, giacché si tratta di un *exchange* operante nell'ecosistema crypto e non una criptovaluta in sé.

⁴⁰ Per una panoramica generale sui rischi della Finanza Decentralizzata si veda, FSB, «*The Financial Stability Risks of Decentralised Finance*», 2023, <https://www.fsb.org/2023/02/the-financial-stability-risks-of-decentralised-finance/>.



l'efficienza operativa dell'ecosistema, può esporre il sistema a problemi quali interruzioni di rete, congestione delle reti o attacchi informatici mirati, compromettendo la funzionalità delle piattaforme DeFi. Pertanto, è cruciale valutare e mitigare tali rischi per garantire la resilienza e l'affidabilità del settore.

Inoltre, la concentrazione dell'infrastruttura del mercato finanziario e dell'industria tecnologica, e l'interdipendenza dovuta dalla decentralizzazione del sistema finanziario, aumentano la c.d. *monocultura tecnologica*⁴¹, che facilita i rischi di attacchi informatici. La presenza di numerosi server distribuiti globalmente, di proprietà e gestione di entità diverse, aumenta il numero di punti di accesso al sistema e quindi il rischio di *cyber* attacchi su più punti; questo aumenta le difficoltà nel coordinare una risposta efficace in caso di attacco informatico a catena su scala globale. Una violazione della sicurezza del sistema DeFi, con conseguente perdita di dati o compromissione delle transazioni, potrebbe avere effetti a catena su scala globale.

In aggiunta, la natura completamente (o quasi) automatizzata degli *smart contract*, comporta una serie di rischi tecnici e di sicurezza che devono essere attentamente considerati. Gli *smart contract*, sono "composti" da codici che automatizzano azioni specifiche, nel caso di specie transazioni finanziarie. Pertanto, eventuali errori di codice possono potenzialmente creare vulnerabilità consentendo ad un eventuale aggressore di sottrarre i fondi dello *smart contract* o renderlo inutilizzabile. La sicurezza del protocollo è direttamente correlata alla sicurezza degli *smart contract* su cui si basa. Tuttavia, molti utenti non hanno le competenze necessarie per valutare la sicurezza dei contratti e dei protocolli. Infatti, l'*audit*, i servizi di assicurazione e la verifica formale, sono soluzioni parziali residuando quindi un certo grado di incertezza. Inoltre, gli *exploit* tecnici degli *smart contract* sono comuni e possono causare la perdita di tutti i fondi coinvolti. Ulteriori vulnerabilità potrebbero essere la natura completamente automatizzata degli *smart contract* che non consente ai partecipanti di comprendere appieno i dati che vengono firmati come parte

⁴¹ Con il termine "*monocultura tecnologica*" ci si riferisce alla situazione in cui un'industria o un settore si basano su un'unica tecnologia o piattaforma. Nel contesto in esame, il termine viene utilizzato per riferirsi alla concentrazione di potere e rischio che sorgono da una simile situazione, soprattutto nel caso di mercati finanziari e delle tecnologie informatiche. Come si è detto una monocultura tecnologica può aumentare la vulnerabilità a violazioni della sicurezza, a malfunzionamenti del sistema e ad altri problemi correlati. Per approfondire l'argomento si veda: European Commission, "*Competition Policy for the Digital Era*", 2019.



di una transazione e di valutarne la sicurezza. Gli utenti possono quindi essere tratti in inganno da una interfaccia utente compromessa e da dati fuorvianti.

4. L'ecosistema DeFi: strumenti, tecnologie e applicazioni

La *Decentralized Finance* rappresenta un nuovo approccio alla finanza in cui gli strumenti finanziari sono costruiti e gestiti utilizzando la *blockchain* e gli *smart contract*. Questo nuovo paradigma finanziario si basa sulla decentralizzazione, l'automazione, la trasparenza e la sicurezza, nonché sulla riduzione dei costi e la rimozione delle barriere all'accesso ai servizi finanziari. Gli strumenti della DeFi includono, tra gli altri, prestiti *peer-to-peer*, mercati di scambio decentralizzati (c.d. *exchange* decentralizzati DEX), piattaforme di scommesse, prodotti di investimento e assicurativi, così come molte altre forme di servizi finanziari decentralizzati, grazie alla natura aperta e trasparente delle *blockchain*.

4.1 Smart Contract

Lo *smart contract*⁴², è un programma informatico che si esegue in modo automatico e autonomo all'interno di una DLT per eseguire un accordo tra le parti coinvolte senza la necessità di un intermediario⁴³.

Sono "autoeseguibili" ed "autoeseguenti", il che significa che non è necessario un controllo umano per la loro esecuzione, poiché vengono attivati quando si verificano determinate condizioni. Nello specifico gli *smart contract* sono diventati un pilastro delle applicazioni *blockchain*, in quanto consentono transazioni affidabili e senza bisogno di fiducia tra le parti coinvolte.

⁴² Per un approfondimento sugli *smart contract* si veda in argomento: Sarzana di S. Ippolito, Francesco, e Nicotra, Francesco M., "Diritto della Blockchain, Intelligenza Artificiale e IoT". Giuffrè Francis Lefebvre, 2018, pp. 90-114.; Massimo Proto, "Questioni in tema di intelligenza artificiale e disciplina del contratto", in *Il diritto nell'era digitale*, edited by R. Giordano et al., 179 ss. Giuffrè Francis Lefebvre, 2022.; F. Greco, "Gli smart contract nel settore bancario e finanziario", in *Il diritto nell'era digitale*, edited by R. Giordano et al., p. 189 ss., Giuffrè Francis Lefebvre, 2022.; M. Maugeri, "Smart Contracts e disciplina dei contratti", Bologna, 2021.; Pietro Gallo, "DLT, Blockchain e Smart Contract" In *Diritto del Fintech*, edited by M. Cian and C. Sandei, 146-147. Giuffrè Francis Lefebvre, 2020.; Giuliano Lemme, "Gli 'smart contract' e le tre leggi della robotica" AGE 1, 2019 p. 129-152.; Stefano A Cerrato, "Appunti su smart contract e diritto dei contratti", Banca Borsa e Titoli di Credito 3, 2020 p. 370 ss.; Salvatore Luciano Furnari, "Validità e caratteristiche degli smart contract e possibili usi nel settore bancario finanziario", in *i diversi settori del fintech*, edited by E. Corapi and R. Lener, 89-110.

⁴³ Nick Szabo, «Formalizing and Securing Relationships on Public Networks», *First Monday* 2, fasc. 9, 1997.



Affinché si capisca il contesto all'interno del quale ci stiamo muovendo è doverosa una breve premessa storica. La storia degli *smart contract* può essere fatta risalire agli anni 90', quando Nick Szabo coniò il termine nel suo saggio del 1997 intitolato "*Formalizing and Securing Relationships on Public Networks*"⁴⁴. Szabo immaginò uno strumento per automatizzare le transazioni e gli accordi contrattuali, eliminando la necessità di un intermediario di fiducia. La sua idea era quella di utilizzare un protocollo di crittografia per garantire che tutte le parti coinvolte rispettassero le regole del contratto senza dover dipendere da un terzo. Questo avrebbe permesso di ridurre i costi delle transazioni e di garantire maggiore efficienza e sicurezza nelle transazioni commerciali.

Successivamente, con la diffusione delle tecnologie DLT, ed in particolare della *blockchain* di *Ethereum*⁴⁵, gli *smart contract* sono diventati una componente essenziale delle applicazioni *blockchain*. Grazie alla loro capacità di eseguire automaticamente e in modo affidabile gli accordi tra le parti coinvolte hanno reso possibile l'emergere di una vasta gamma di servizi finanziari decentralizzati.

L'importanza degli *smart contract* è stata riconosciuta anche dal legislatore italiano, il quale, all'art. 8-ter del Decreto Semplificazioni già menzionato in precedenza, ne fornisce una definizione positiva all'interno dell'ordinamento: "*Si definisce "smart contract" un programma per elaboratore che opera su tecnologie basate su registri distribuiti e la cui esecuzione vincola automaticamente due o più parti sulla base di effetti predefiniti dalle stesse. Gli smart contract soddisfano il requisito della forma scritta previa identificazione informatica delle parti interessate, attraverso un processo avente i requisiti fissati dall'Agenzia per l'Italia digitale con linee guida da adottare entro novanta giorni dalla data di entrata in vigore della legge di conversione del presente decreto*"⁴⁶.

⁴⁴ *Ibid*

⁴⁵ La piattaforma *Ethereum* rappresenta un importante sviluppo nella tecnologia degli *smart contract*, grazie alla sua capacità di creare un ambiente virtuale sicuro e decentralizzato in cui gli *smart contract* possono essere eseguiti. Come affermato da Vitalik Buterin (2014), il fondatore di *Ethereum*, l'obiettivo della piattaforma è quello di "offrire un framework comune per la costruzione di applicazioni decentralizzate, includendo la gestione di token personalizzati e la creazione di *smart contract*" (p. 3). Per maggiori informazioni si rimanda al sito ufficiale (<https://ethereum.org/>).

Tuttavia, non è l'unica DLT su cui è possibile eseguire *smart contract*, in quanto anche *Bitcoin* e *HyperLedger Fabric* offrono questa funzionalità, seppur in modo diverso. In particolare, *Bitcoin* rappresenta una DLT permissionless ma meno "pratica" rispetto ad *Ethereum*, mentre *HyperLedger Fabric* è una DLT privata o permissioned, che richiede l'autorizzazione per partecipare alla rete.

⁴⁶ Art. 8-ter, comma 2 del d.l. 14 dicembre 2018 n. 135, convertito in legge dalla l. n. 12 del 2019.



Partendo da questa definizione possiamo analizzare quelle che sono le caratteristiche principali.

Le prime due peculiarità fondamentali che derivano dall'essere eseguiti all'interno di una DLT sono l'immutabilità e l'interminabilità. L'immutabilità si riferisce alla loro inalterabilità una volta che sono stati eseguiti e registrati sulla *blockchain*. Questa proprietà deriva dal fatto che i dati immagazzinati sulla *blockchain* non possono essere modificati senza l'approvazione della maggioranza dei partecipanti alla rete, il che garantisce l'integrità e la sicurezza degli *smart contract*. L'interminabilità viene anch'essa ereditata dall'essere eseguito su una DLT, infatti una volta che viene avviato, la sua esecuzione non può essere interrotta o modificata, a meno che non sia stata prevista esplicitamente una funzione di interruzione nel codice di programmazione. Questo implica che non possono essere previsti interventi arbitrari di modifica del suo funzionamento da parte di soggetti esterni al codice.

Ulteriore caratteristica, sempre derivante dall'utilizzo della tecnologia DLT, è la trasparenza. Questa proprietà è in sintonia con la filosofia della *blockchain* stessa che può essere riassunta nel popolare modo di dire “*don't trust, verify*”⁴⁷. Lo *smart contract* consente dunque di verificare, attraverso la crittografia, che le operazioni eseguite dai *miner* sulla *blockchain* corrispondano effettivamente a quanto stabilito nel codice sorgente dell'implementazione del contratto. Ogni partecipante alla rete può in questo modo leggere il codice dello *smart contract* di riferimento⁴⁸.

Ultimo tema da affrontare quando si parla di *smart contract* sono i c.d. *oracles*. Gli oracoli possono essere definiti come mezzi per l'acquisizione e la trasmissione di informazioni esterne all'ambiente protetto della *blockchain*, in modo da consentire

⁴⁷ Si tratta di un popolare motto nel mondo della *blockchain* e delle criptovalute. È spesso associato al fondatore di Ethereum, Vitalik Buterin, che ha utilizzato questa espressione in un tweet del 2017, sottolineando l'importanza della verifica delle transazioni e degli *smart contract* sulla *blockchain*.

⁴⁸ Sulla lettura dello *smart contract* va segnalato che la comprensione e la valutazione del codice sottostante richiedono una conoscenza approfondita del linguaggio di programmazione specifico. Questo aspetto pone un ostacolo significativo per gli utenti che non dispongono di competenze tecniche avanzate, limitando la loro capacità di valutare in modo indipendente la sicurezza e l'affidabilità degli *smart contract* in questione. Di conseguenza, si crea una potenziale disparità tra gli utenti esperti e quelli meno esperti, con quest'ultimi che potrebbero risultare maggiormente esposti a rischi e vulnerabilità.

Pertanto, è necessario prestare particolare attenzione alla tutela del consumatore in relazione all'accesso e alla comprensione degli *smart contract*, affinché la finanza decentralizzata possa essere un settore inclusivo e sicuro per tutti i partecipanti. Nello specifico gli *smart contract* maggiormente utilizzati, ovvero quelli “lanciati” su *ethereum*, utilizzano un linguaggio di programmazione specifico chiamato *Solidity*. Per maggiori informazioni si veda (<https://docs.soliditylang.org/en/v0.8.19/>).



l'esecuzione di operazioni che dipendono da informazioni non presenti nella *blockchain* stessa.

In definitiva, gli oracoli sono uno strumento fondamentale per consentire l'interazione tra la *blockchain* e il mondo esterno. Grazie a questi, infatti, è possibile acquisire dati dal mondo reale, come ad esempio informazioni meteo, dati sulle quotazioni azionarie o sul tasso di cambio⁴⁹, che altrimenti sarebbero al di fuori del sistema protetto della *blockchain* e non sarebbero accessibili direttamente dagli *smart contract*. Gli oracoli sono quindi un'interfaccia tra la *blockchain* e il mondo esterno, fornendo agli *smart contract* le informazioni necessarie per l'esecuzione di operazioni che dipendono da dati esterni. Tuttavia, la fiducia nelle informazioni fornite dagli oracoli è fondamentale per la corretta esecuzione degli *smart contract*, poiché qualsiasi livello di affidabilità inferiore rischia di compromettere il funzionamento dell'intero sistema.

4.1.1 Applicazioni degli *smart contract* nel settore bancario – finanziario

Considerando il contesto in esame, appare opportuno focalizzarsi specificatamente sul settore bancario e finanziario.

Infatti, date le caratteristiche distintive degli *smart contract* appena esaminate, e le necessità di protezione imposte dalla normativa bancaria e finanziaria⁵⁰, è chiaro che l'utilizzo di tali strumenti nella stipulazione di contratti bancari e finanziari possa offrire vantaggi significativi. Gli *smart contract* possono contribuire a diminuire la dipendenza dalla forma scritta, richiesta per salvaguardare gli interessi dei clienti, favorendo maggiore rapidità ed efficienza nelle transazioni giuridiche. In questo modo, questi contratti automatizzati potrebbero velocizzare l'esecuzione delle operazioni bancarie e finanziarie, garantendo livelli di protezione almeno pari a quelli offerti dalla forma scritta⁵¹. Gli *smart contract* si rivelano particolarmente appropriati

⁴⁹ Tra gli esempi più utilizzati di oracoli, basti menzionare in questa sede ChainLink, che consente alle applicazioni di accedere a informazioni esterne, come prezzi di criptovalute, dati meteo, risultati sportivi, notizie e molto altro. ChainLink utilizza una rete decentralizzata di nodi (o "operatori") per verificare e fornire i dati in modo sicuro e affidabile (<https://chain.link/>).

⁵⁰ In particolare, si fa riferimento alla normativa bancaria e finanziaria che prevede la protezione dei consumatori che sottoscrivono contratti con istituti di credito ed intermediari, quali ad esempio l'obbligo di forma scritta e l'obbligo ex. Art art. 117 del Testo Unico Bancario. Secondo l'articolo, "[i] contratti sono redatti per iscritto e un esemplare è consegnato ai clienti. [...] Nel caso di inosservanza della forma prescritta il contratto è nullo."

⁵¹ Sul punto si veda: Salvatore L. Furnari "validità e caratteristiche degli *smart contract* e possibili usi nel settore bancario e finanziario" in Elisabetta Corapi e Raffaele Lener, a c. di, *I diversi settori del*



nella stipulazione di contratti di investimento, poiché permettono la gestione automatica delle operazioni di assegnazione e detenzione degli strumenti proposti, eliminando la necessità di intermediari finanziari supplementari e utilizzando la DLT per l’allocazione. Essi agevolano inoltre l’adozione di meccanismi di “autoprotezione” che assicurano il rispetto degli accordi sottoscritti e rendono inutile l’intervento di un giudice in caso di inadempienza da parte di uno dei contraenti⁵². Dal punto di vista legislativo, l’impiego degli smart contract è favorito non soltanto dal riconoscimento giuridico conferito dall’art. 8-ter del d.l. n. 135/2018 nel nostro ordinamento, ma anche dalla specifica disposizione che tali “algoritmi informatici” possano soddisfare il requisito della forma scritta nei contratti, agevolando ulteriormente la loro adozione nel settore finanziario.

4.2 Cripto-attività e token

Dopo aver analizzato la tecnologia dei registri distribuiti e compreso la natura e il funzionamento degli *smart contract*, è opportuno esaminare l’ultimo elemento fondamentale per l’esistenza di una cripto-attività: il *token*.

In termini tecnici, un *token* rappresenta una registrazione informatica all’interno di una DLT attribuita a un soggetto specifico che ne diventa “titolare”⁵³. Il titolare del *token* (o *tokenholder*), può esercitare una serie di attività e diritti connessi nei confronti della *blockchain* di riferimento o dello *smart contract* emittente⁵⁴.

La *tokenizzazione*⁵⁵, invece, è un concetto più ampio che si riferisce alla rappresentazione digitale di strumenti finanziari nei registri distribuiti o l’emissione di categorie di attività tradizionali in formato *tokenizzato* per consentirne l’emissione, la custodia e il trasferimento in un registro distribuito⁵⁶. Questi due concetti sono alla

Fintech: problemi e prospettive, Collana delle pubblicazioni del Dipartimento di giurisprudenza. Serie 3 Università degli studi di Roma Tor Vergata 4, Wolters Kluwer, 2019.

⁵² *Ibid*

⁵³ Vincenzo Bianchi, “La disciplina giuridica delle criptovalute e delle offerte iniziali di token”, *Rivista di Diritto Bancario* 1, 2020. p. 1-36.

⁵⁴ *Ibid*

⁵⁵ Con il termine “*tokenizzazione*”, viene generalmente identificato il processo col quale un diritto su un bene viene incorporato all’interno di un token rappresentativo di esso: v.: BaFin, “*Tokenisation*”, 20 maggio 2019, disponibile su www.bafin.de; Financial Stability Board (FSB), “*Decentralised financial technologies: Report on financial stability, regulatory and governance implications*”, 2019, <https://www.fsb.org/2019/06/decentralised-financial-technologies-report-on-financial-stability-regulatory-and-governance-implications/>; G. Hileman e M. Rauchs, “*Global Blockchain Benchmarking Study*”, 22 settembre 2017; C. Sandei, “*Le Initial Coin Offering nel prisma dell’ordinamento finanziario*”, pp., 394 ss.

⁵⁶ Consob, “*Tokenizzazione di azioni e azioni tokens*», Quaderni giuridici, 2023.



base della finanza decentralizzata, e sono le premesse necessarie per descrivere il fenomeno della cripto-attività.

4.2.1 Tassonomia

Per quanto riguarda il problema definitorio, nonostante i vari tentativi del legislatore, sia europeo che nazionale, ancora non si è arrivati ad una definizione di cripto-attività che possa definirsi precisa ed univoca. Le varie definizioni fino ad oggi elaborate sono tutte accomunate da una certa genericità; mancano infatti di una descrizione completa che contempli tutti gli elementi descritti fino ad ora: *DLT, smart contract e token*.

Nel panorama europeo, l'Italia si è dimostrata tra i paesi più attenti ai nuovi fenomeni. Addirittura, nel 2015 la Banca d'Italia richiamando l'attenzione al mercato con una comunicazione, fornisce una prima definizione di criptovaluta: *[...] rappresentazioni digitali di valore, utilizzate come mezzo di scambio o detenute a scopo di investimento, che possono essere trasferite, archiviate e negoziate elettronicamente [...]*⁵⁷.

Recentemente, Banca d'Italia ha pubblicato una comunicazione dedicata al settore della Finanza Decentralizzata⁵⁸, la quale riporta la definizione contenuta nella proposta del Regolamento MiCA *«una rappresentazione digitale di valore o di diritti che possono essere emessi, trasferiti e memorizzati elettronicamente, utilizzando la tecnologia di registro distribuito o una tecnologia analoga»*.

Anche la CONSOB, negli anni, ha pubblicato una serie di documenti, il più importante nel gennaio del 2020⁵⁹. L'autorità ha focalizzato la propria indagine sull'individuazione di una definizione di cripto-attività che coprisse solamente le applicazioni che non rientrano nell'ambito dei prodotti e degli strumenti finanziari tradizionali. Nell'adeguarsi al principio di gerarchia delle fonti, l'autorità ha evidenziato l'impossibilità di esercitare il proprio potere regolamentare in modo conflittuale con quello già applicato a livello europeo o nazionale. Ha suggerito altresì che il *fenomeno delle criptovalute deve essere anzitutto analizzato alla luce della normativa esistente*, sottolineando che la qualificazione giuridica dev'essere fatta

⁵⁷ Banca d'Italia, *«Avvertenza sull'utilizzo delle cosiddette "valute virtuali"»*, 2015.

⁵⁸ Nel testo non si trova una proposta definitoria della cripto-attività, quanto piuttosto una prospettazione dei rischi di vario genere delle cripto-attività. Banca d'Italia, *«Comunicazione della Banca d'Italia in materia di tecnologie decentralizzate nella finanza e cripto-attività»*, 2022.

⁵⁹ Consob, *«Le offerte iniziali e gli scambi di cripto-attività. Documento per la discussione»*, 2019.



seguendo la tassonomia ormai condivisa tra *security*, *payment* e *utility token*, considerando ovviamente anche le possibili combinazioni di questi (*hybrid token*)⁶⁰.

In altre parole, la CONSOB ha cercato di definire le cripto-attività in modo tale da non interferire o sovrapporsi alle regolamentazioni esistenti per gli strumenti finanziari tradizionali. Questo approccio è inteso a garantire che le cripto-attività siano regolamentate in modo appropriato e coerente, senza creare conflitti o ambiguità rispetto alle normative attuali a livello europeo e nazionale.

Sempre in ambito domestico, l'Italia ha fatto registrare un significativo progresso rispetto agli altri paesi dell'UE con l'emanazione del d.lgs. n. 90 del 25 maggio 2017, di recepimento della IV direttiva antiriciclaggio⁶¹, con il quale il governo italiano ha anticipato parte della disciplina in materia di cripto-asset contenuta nella V direttiva. Nello specifico ha introdotto all'art. 1, comma 2, lett. qq) d.lgs. 231/2007 una definizione di valuta virtuale che recita “*La rappresentazione digitale di valore, non emessa né garantita da una banca centrale o da un'autorità pubblica, non necessariamente collegata a una valuta avente corso legale, utilizzata come mezzo di scambio per l'acquisto di beni e servizi o per finalità di investimento e trasferita, archiviata e negoziata elettronicamente*”⁶².

È chiaro che la definizione riportata dal legislatore italiano, come chiarito all'interno della Relazione di accompagnamento dello schema del Decreto Legislativo “*mira ad includere, sia sul piano dei soggetti obbligati all'adempimento degli obblighi antiriciclaggio, sia su quello delle fattispecie rilevanti, in una casistica ampia, variegata e difficilmente modificabile*”. Questa “*onnicomprensività*” del legislatore comporta però alcune criticità nella tassonomia, poiché in questa definizione possono “convivere” *asset* intesi come beni ex. Art. 810 c.c., *documenti o titoli di legittimazione, strumenti finanziari* (ex. Art. 1 comma 2 del TUF), *prodotti finanziari* (ex. Art. 1 comma 1, lett. u del TUF), *strumenti di pagamento* (ex. Art. 1 comma 1 lett. s del d.lgs. 27 gennaio 2010 n. 11). Di conseguenza, questa definizione comporta che anche in questo caso non si definisce lo spartiacque tra riserva di attività ed attività che possono essere svolte in assenza di autorizzazione.

A livello sovranazionale, in particolare in ambito europeo, sono state proposte negli anni diverse definizioni. Il Financial Stability Board (FSB) definisce un *crypto-*

⁶⁰ *Ibid*

⁶¹ Direttiva 2015/849/UE

⁶² Art. 1, comma 2, lett. qq) d.lgs. 231/2007



asset come “*a type of private asset that depends primarily on cryptography and distributed ledger or similar technology as part of their perceived or inherent value*”⁶³.

L’ESMA nella sua pronuncia riporta una definizione analoga a quella del FSB, aggiungendo «*crypto-asset additionally means an asset that is not issued by a central bank*»⁶⁴.

Allo stesso modo, neanche l’European Banking Authority (EBA) si discosta dalle definizioni appena riportate, definendo le cripto-attività come «*asset that depend primarily on cryptography and distributed ledger technology as part of their perceived or inherent value, is neither issued nor guaranteed by a central bank or public authority, and can be used as a means of exchange and/or for investment purposes and/or to access a good or service*»⁶⁵.

Infine, per completezza, bisogna menzionare la definizione riportata dal regolamento MiCA⁶⁶ (che verrà trattato nello specifico nei prossimi capitoli). L’art. 3, comma 1, n. 2), del Regolamento definisce una cripto-attività come “*una rappresentazione digitale di valore o di diritti che possono essere trasferiti e memorizzati elettronicamente, utilizzando la tecnologia di registro distribuito o una tecnologia analoga*”. La definizione in questione si differenzia da quelle analizzate fino ad ora nei paragrafi precedenti, in particolare a differenza dell’approccio seguito dalla CONSOB, questa definizione non esclude le cripto-attività che possono essere considerate strumenti o prodotti finanziari. Nonostante questo, neanche MiCAR contiene nella definizione gli elementi caratteristici di una cripto-attività: i *token* e gli *smart contract*.

Per una maggiore chiarezza espositiva risulta obbligatorio definire cosa sia una criptovaluta e quale sia il suo rapporto con le cripto-attività. Le criptovalute sono una categoria di cripto-attività, in rapporto *species* a *genus*, la cui funzione primaria consiste nell’essere utilizzate come mezzo di scambio per beni o servizi⁶⁷. Pur svolgendo un ruolo analogo a quello della moneta tradizionale, le criptovalute non godono di un riconoscimento normativo esplicito che le equipari alla moneta avente corso legale, nota anche come moneta *fiat*.

⁶³ FSB, “*Crypto-assets: work underway, regulatory approaches and potential gaps*”, 2019.

⁶⁴ ESMA, “*Advice on Initial Coin Offerings and Crypto-Assets*”, 2019, p. 42.

⁶⁵ EBA, “*Report with advice for the European Commission on crypto-asset*”, 2019, p. 4, 11-12.

⁶⁶ Regolamento del Parlamento Europeo e del Consiglio relativo ai mercati delle cripto-attività, conosciuta anche come “Regolamento MiCA”.

⁶⁷ Marco Cian, “*La criptovaluta - Alle radici dell’idea giuridica di denaro attraverso la tecnologia: spunti preliminari*”, in Banca Borsa e Titoli di Credito, vol. 72, no. 3, 2019, pp. 340-341.



Si potrebbe quindi affermare che l'obiettivo principale di ogni sistema di criptovalute è di facilitare transazioni digitali sicure, rapide e decentralizzate tra gli utenti, promuovendo l'efficienza, la trasparenza e la resilienza nei confronti di censura o controllo centralizzato. Tali sistemi mirano a ridurre o eliminare la dipendenza da intermediari, proponendo un'alternativa di pagamento che prescindano dall'autorità centrale e che sia al contempo immune a manipolazioni esterne che possano comprometterne il funzionamento.

4.2.2 Classificazione giuridica

Nel cercare di fornire una classificazione dell'ampio mondo eterogeneo delle cripto-attività, si è distinto un approccio peculiare c.d. *bottom-up*⁶⁸, che ha tentato di inquadrare ogni singolo *token* all'interno delle categorie giuridiche già note. L'approccio classificatorio è basato sui diritti che ogni singolo *token* conferisce ai *tokenholder*, e risulta condiviso sia da gran parte della letteratura⁶⁹ e soprattutto dalla maggioranza delle autorità europee⁷⁰.

La tripartizione che viene seguita è:

- I. *Utility token*: fornisce al detentore del *token* diritti su servizi o beni offerti dall'entità emittente, consentendo l'utilizzo di specifici prodotti e l'accesso a funzioni.

⁶⁸ Il modello *bottom-up* è un approccio accademico e metodologico che inizia dall'analisi dei singoli elementi di base per costruire una comprensione o soluzione più ampia, integrando progressivamente i componenti in un sistema o struttura coerente.

⁶⁹ Per approfondimenti si rimanda a: P. Hacker, e C. Thomale, "Crypto-Securities Regulation: ICOs, Token Sales and Cryptocurrencies Under EU Financial Law", 2018. European Company and Financial Law Review, 15(4), 645-696; Filippo Annunziata, "Speak, If You Can: What Are You? An Alternative Approach to the Qualification of Tokens and Initial Coin Offerings", 2019. Bocconi Legal Studies Research Paper No. 2636561, 37-45.

⁷⁰ FINMA, "Guida pratica per il trattamento delle richieste inerenti all'assoggettamento in riferimento alle initial coin offering (ICO)", 2018. EBA, "Advice on Initial Coin Offerings and Crypto-Assets", 2019, pp. 6-7, in cui si distingue tra: "Payment/exchange/currency tokens", definite anche come "virtual currencies", descritte come «tokens for payment-type purposes»; "Investment tokens", cui ci si riferisce in questi termini «"investment" or "security" tokens representing debt or equity claims on the issuer»; e, infine, "Utility tokens", ovvero «"utility" tokens used to provide access to applications or services (commonly involving DLT)». ESMA, cit., p. 8, «"investment-type" crypto-assets may have some profit rights attached, like equities, equity-like instruments or non-equity instruments. Others, so-called "utility-type" crypto-assets, provide some "utility" or consumption rights, e.g., the ability to use them to access or buy some of the services/products that the ecosystem in which they are built aims to offer. Others, so-called "payment-type" crypto-assets, have no tangible value, except for the expectation they may serve as a means of exchange or payment to pay for goods or services that are external to the ecosystem in which they are built. Also, many have hybrid features or may evolve over time».



- II. *Security token o investment token*, è una categoria di cripto-attività che conferisce al detentore diritti economici o amministrativi nei confronti dell'entità emittente, offrendo potenziali rendimenti finanziari o la possibilità di partecipare alla gestione dell'organizzazione o del progetto.
- III. *Payment token*: sono una tipologia di asset digitale che svolgono funzioni di pagamento per l'acquisto di beni o servizi, solitamente all'interno del circuito in cui vengono creati. A differenza delle valute *fiat*, i *payment token* non sono emessi da autorità pubbliche o banche centrali.

In aggiunta alle categorie precedentemente menzionate, esiste un'ulteriore categoria di asset digitali denominata *hybrid token*, che comprende cripto-attività con caratteristiche appartenenti a più di una delle tipologie descritte. Gli *hybrid token* combinano elementi di diverse tipologie di cripto-attività, offrendo una gamma più ampia di funzioni e potenziali utilizzi. In situazioni in cui un token ibrido è presente, è fondamentale stabilire quale componente prevalga nel caso specifico, al fine di determinare la disciplina applicabile tra le diverse opzioni⁷¹.

4.2.3 Stablecoin

Infine, si deve segnalare una classe di cripto-attività particolarmente importanti vista soprattutto la loro diffusione⁷², le *stablecoin*. Le *stablecoin* hanno acquisito un ruolo significativo nel mercato delle cripto-attività soprattutto negli ultimi anni. Si pensi che la Banca d'Italia in un suo rapporto di inizio 2019⁷³ contava nel mondo 24 *stablecoin* operative, mentre oggi il Blockchain Council ne conta circa 200 in utilizzo.

La loro diffusione è dovuta specialmente alla loro efficienza operativa e alla riduzione della volatilità che ne velocizza l'adozione. Si caratterizzano per essere, nella loro forma "tradizionale", ancorate ad un o più *asset* di tipo tradizionale come ad esempio *asset* finanziari, o valute *fiat*. Le *stablecoin* possono essere suddivise in due grandi macrocategorie, le *stablecoin* c.d. *asset-backed* (o *asset-pegged*) e le *stablecoin* algoritmiche.

Le prime hanno una doppia natura: alcune si possono definire "centralizzate", in quanto la riserva degli *asset* che hanno come sottostante (solitamente valute *fiat*,

⁷¹ Guida FINMA *op. cit.* p. 3

⁷² Le più importanti per "market cap" sono Tether (USDT), USD Coin (USDC) e DAI. A luglio 2023 il market cap di Tether è di circa 73 miliardi di euro. Si veda COIN MARKET CAP (accesso 30 marzo, 2023), <https://coinmarketcap.com/currencies/tether/>.

⁷³ Banca d'Italia, *Rapporto sulla stabilità finanziaria*, 2019.



commodities come l'oro o *asset* finanziari⁷⁴) che ne funge da garanzia, è costituita dall'emittente e solitamente è tenuta in custodia presso istituti di credito.

Le c.d. *asset-backed* possono altresì essere definite “decentralizzate”, in quanto il loro valore è ancorato anche ad *asset* di altre crypto-attività.

Accanto a queste, ne è emerso negli anni un secondo gruppo definite *stablecoin* algoritmiche⁷⁵, che mantengono stabile il proprio valore grazie a degli algoritmi basati su *smart contract*. Il quantitativo emesso è regolato attraverso un sistema di signoraggio che ne adegua l'offerta all'oscillazione della domanda, al fine di ridurre al massimo gli indici di volatilità e mantenere la stabilità del valore rispetto al benchmark stabilito.

La rapida diffusione di questo particolare tipo di criptovaluta ha messo in allerta diverse istituzioni, a partire dal gruppo di lavoro del G7, che in un suo rapporto⁷⁶ ne ha riconosciuto un ruolo primario nell'ecosistema *crypto*. Ancora, anche il *Committee on payments and market infrastructures* (CPMI) e la *International organization of Securities Commissions* (IOSCO) hanno fornito linee guida indirizzate alle *stablecoin*⁷⁷.

È chiaro quindi, e merita di essere sottolineato in questa sede, che le *stablecoin* ricoprono un ruolo di primaria importanza all'interno del nuovo ecosistema della finanza decentralizzata. A conferma di ciò è intervenuta anche la Banca centrale europea, che in un recente *report* ha mostrato come le *stablecoin* siano la principale fonte di liquidità della DeFi⁷⁸.

4.3 Centralized exchange (CEX) e Decentralized exchange (DEX)

Nell'ambito della Finanza Decentralizzata, le attività di scambio di crypto-attività sono generalmente gestite da due tipologie di “intermediari”: gli intermediari centralizzati c.d. *centralized exchange* (CEX) e gli intermediari decentralizzati c.d. *decentralized exchange* (DEX). Tra queste due tipologie esistono significative differenze operative che incidono sulle norme applicabili a ciascuno. Queste

⁷⁴ Tra le *stablecoin* centralizzate più diffuse ci sono Tether (USDT) ancorata al valore del dollaro statunitense, Digix Gold token (DGX) ancorata al costo dell'oro.

⁷⁵ Un esempio di *stablecoin* algoritmica è quella del progetto Frax (FRAX). Per approfondimenti si rimanda al sito del progetto <https://frax.finance/>.

⁷⁶ BIS, *investigating the impact of global stablecoins*, 2019.

⁷⁷ BIS, *consultative Report Application for Financial Market Infrastructures to stablecoin arrangements*, 2021.

⁷⁸ BCE, *Stablecoins role in crypto and beyond: functions, risks and policy*, 2022 p. 42.



distinzioni non sono un mero esercizio di stile, ma sono molto rilevanti poiché determinano il quadro normativo e le implicazioni giuridiche associate a ciascun modello di scambio.

Partendo dalla definizione fornita dall'ESMA, gli exchange sono «*any trading platform where crypto-assets can be bought and sold, regardless of their legal status. Crypto-assets may be traded or exchanged for fiat currencies or other crypto-assets*»⁷⁹.

I CEX rappresentano dunque piattaforme che consentono lo scambio di valute digitali con altre criptovalute o valute *fiat* e presentano caratteristiche analoghe agli operatori del mercato regolamentato. Essi si distinguono dai DEX per la presenza di due servizi fondamentali: il servizio di gestione e il servizio di custodia delle cripto-attività.

In qualità di intermediari tra gli utenti che intendono acquistare o vendere cripto-attività, i CEX forniscono un'interfaccia “*user-friendly*” per l'esecuzione di ordini di acquisto e vendita, abbinando gli ordini degli utenti attraverso il sistema dell'*order book*. Questo sistema registra in tempo reale tutte le offerte di acquisto e vendita sul mercato, suddivise in *bid* e *ask*; il punto di incontro tra queste offerte determina il prezzo di mercato, ovvero l'equilibrio tra domanda e offerta. Una volta che gli ordini corrispondono, la transazione viene eseguita e gli ordini rimossi dall'*order book*. Nei CEX, lo scambio di cripto-attività non viene registrato (solitamente) nella DLT di riferimento ad ogni operazione, permettendo un utilizzo più efficiente dell'*order book*, una maggiore velocità e minori costi di transazione. Per effettuare uno scambio, gli utenti devono aprire un conto presso il CEX per depositare moneta *fiat* o altre cripto-attività utilizzate per il trading.

Il servizio di custodia delle cripto-attività nei CEX prevede anche la conservazione dei fondi degli utenti in portafogli gestiti dall'Exchange stesso, rendendo il CEX responsabile della protezione delle cripto-attività depositate.

Questo è il punto più critico dei sistemi centralizzati, poiché in questo modo non si ha la “proprietà” delle proprie cripto-attività, quanto piuttosto un diritto di credito nei confronti dell'Exchange. In questo modo viene meno una delle caratteristiche

⁷⁹ ESMA, *Advice on Initial Coin Offerings and Crypto-Assets*, 2019.



fondamentali dell'utilizzo delle DLT, sintetizzabile nel motto diffuso all'interno delle comunità delle criptovalute *"Not your keys, not your coins"*⁸⁰.

Il secondo punto di vulnerabilità dei sistemi centralizzati è intrinseco, in quanto la centralizzazione espone più facilmente un solo singolo punto di attacco al rischio di essere preso di mira da soggetti malintenzionati. Questa centralizzazione degli scambi e delle risorse digitali facilita l'individuazione di obiettivi e l'orchestrazione di attacchi informatici che possono compromettere la sicurezza e l'integrità delle cripto-attività conservate all'interno di tali piattaforme. Pertanto, la concentrazione di risorse in un'unica entità aumenta la probabilità di perdite significative derivanti da attività criminali o malfunzionamenti del sistema.

Sempre partendo dalla definizione fornita dall'Autorità europea, si cercherà di analizzare le caratteristiche peculiari dei DEX, per differenza, rispetto agli *exchange centralizzati* appena descritti.

L'ESMA definisce i DEX come *«a type of crypto-asset trading platform that does not hold crypto-assets on behalf of its clients but rather provides an infrastructure connecting them. The trade settlement usually takes place on the respective DLT network, i.e. on-chain»*⁸¹.

Sebbene alcuni elementi fondamentali non vengano considerati dalla nozione appena presentata, il funzionamento di un DEX si basa principalmente su uno o più *smart contract*, che gestiscono autonomamente il "mercato" e assicurano che ogni scambio avvenga effettivamente all'interno del sistema DLT di riferimento. Questa registrazione diretta *on-chain* migliora la sicurezza e riduce al minimo la presenza di potenziali punti di vulnerabilità. Tuttavia, la maggiore sicurezza offerta dai DEX comporta un compromesso tra efficienza e sicurezza, poiché l'elaborazione delle transazioni sulla DLT implica tempistiche più lunghe rispetto ai CEX. Per quanto riguarda la sicurezza dei DEX, il controllo sugli algoritmi utilizzati negli *smart contract* è di fondamentale importanza, poiché un errore (o *bug*) nel sistema potrebbe essere sfruttato da soggetti malintenzionati per drenare le risorse dal sistema. La trasparenza dell'infrastruttura DLT di riferimento può quindi rappresentare un'arma a doppio taglio, in quanto, se da un lato favorisce la segnalazione di eventuali problemi da parte degli esperti del settore, dall'altro lato offre l'opportunità a soggetti

⁸⁰ Il detto *"not your keys, not your coins"* è un promemoria dell'importanza di mantenere il controllo delle proprie chiavi private e di utilizzare soluzioni di custodia sicure e affidabili per proteggere le proprie criptovalute.

⁸¹ ESMA, *op. cit.*, p. 42.



malintenzionati di sfruttare tali errori a proprio vantaggio. A differenza dei CEX, i DEX presentano dunque una serie di sfide regolamentari legate alla loro natura decentralizzata e all'utilizzo di *smart contract* nel loro funzionamento.

4.3.1 Gli *Automated Market Maker* (AMM)

Tra le caratteristiche chiave dei DEX vi sono gli *Automated Market Maker* (AMM), meccanismi innovativi che facilitano gli scambi tra crypto-attività. Gli *Automated Market Makers* sono algoritmi che fungono da intermediari attraverso un sistema di *smart contract*, sostituendo i tradizionali *order book* dei CEX.

Invece di fare affidamento su ordini di acquisto e vendita da parte degli utenti, gli AMM utilizzano delle c.d. *pool di liquidità* gestite da *smart contract* e costituite da fondi forniti dagli stessi utenti⁸². Gli utenti che depositano crypto-attività nelle *pool* partecipano alla distribuzione delle *fee* generate da ogni scambio in proporzione a quanto depositano.

I prezzi delle crypto-attività scambiate sono determinati da funzioni matematiche predefinite che tengono conto delle riserve di token presenti nei *pool di liquidità*⁸³.

Uno dei modelli più diffusi di AMM è il Constant Product Market Maker (CPMM)⁸⁴ che utilizza una formula tale, per cui, sia prima che dopo il singolo

⁸² G. Angeris, R. Kao, e R. Chiang, "An analysis of Uniswap markets", SSRN Electronic Journal 2020.

⁸³ Jun Aoyagi, "Liquidity Provision by Automated Market Makers", SSRN Electronic Journal, 2020.

⁸⁴ Esistono diversi modelli di Automated Market Makers (AMM) che variano in base ai loro meccanismi di funzionamento e alle strategie di *pricing*. Per ulteriori dettagli sul funzionamento si veda Agostino Capponi e Ruizhe Jia, "The Adoption of Blockchain-Based Decentralized Exchanges: A Market Microstructure Analysis of the Automated Market Maker", SSRN Electronic Journal, 2021, <https://doi.org/10.2139/ssrn.3805095>.

Alcuni tra questi sistemi di AMM sono:

(i) Constant Product Market Maker (CPMM): Questo è il modello più diffuso e noto, utilizzato da piattaforme come *Uniswap* e *SushiSwap*. Il CPMM si basa sull'equazione $xy = k$, dove x e y rappresentano le riserve delle due crypto-attività nella coppia di liquidità e k è una costante. Questa formula garantisce che il prodotto delle riserve rimanga costante prima e dopo ogni scambio. Il prezzo delle crypto-attività viene determinato dal rapporto tra le riserve delle due attività nel pool di liquidità.

(ii) Constant Mean Market Maker (CMMM): In questo modello, la media ponderata delle riserve delle crypto-attività rimane costante. È utilizzato dalla piattaforma *Balancer*, che consente la creazione di *pool* di liquidità con più di due crypto-attività e con diversi pesi. La formula utilizzata nel Constant Mean Market Maker è più complessa rispetto a quella del CPMM e consente una maggiore flessibilità nella gestione dei pool di liquidità.

(iii) Hybrid Function Market Maker (HFMM): L'HFMM combina le caratteristiche di entrambi i modelli sopra descritti. È utilizzato da piattaforme come *Curve Finance*, che si concentra sullo scambio di stablecoin e token con valori simili. L'HFMM utilizza una funzione di prezzo ibrida che si avvicina al CPMM quando le riserve sono molto diverse e si avvicina al Constant Mean Market Maker quando



scambio, il prodotto del valore delle cripto-attività presenti in ogni coppia di liquidità deve rimanere costante. Quando un utente effettua uno scambio, l'algoritmo CPMM aggiusta automaticamente le riserve di token nei *pool di liquidità* in modo da mantenere il prodotto costante. Questo meccanismo garantisce la liquidità del mercato e permette di stabilire prezzi equi per le cripto-attività scambiate.

L'implementazione degli AMM nei DEX offre diversi vantaggi, tra cui la resistenza alla censura, la trasparenza e la riduzione dei costi di transazione. Inoltre, gli AMM consentono agli utenti di guadagnare interessi mettendo a disposizione le proprie risorse nei pool di liquidità.

Tuttavia, gli AMM non sono privi di rischi. Il principale rischio di questo meccanismo di coppie di liquidità è il c.d. *impermanent loss*.

Questo fenomeno può causare la diminuzione temporanea del valore dei fondi depositati dagli utenti nei *pool di liquidità* a causa delle fluttuazioni dei prezzi delle cripto-attività. La genesi dell'*impermanent loss* è legata alla struttura dei *pool di liquidità* degli AMM, che richiedono depositi di coppie di cripto-attività in proporzioni fisse, stabilite al momento del deposito. Come già detto, quando gli utenti depositano le loro risorse in un *pool* di liquidità, ricevono *token* di liquidità in cambio, che rappresentano la loro quota di partecipazione nel *pool*.

Il fenomeno dell'*impermanent loss* si verifica quando il rapporto di prezzo tra le cripto-attività depositate nel pool di liquidità subisce variazioni significative rispetto al rapporto iniziale al momento del deposito. In particolare, se il prezzo di una delle cripto-attività depositate aumenta o diminuisce notevolmente rispetto all'altra, il valore delle risorse depositate può diminuire temporaneamente, poiché gli scambi effettuati all'interno del *pool* causano una redistribuzione delle riserve di cripto-attività.

È importante sottolineare che l'*impermanent loss* è definito come “non permanente” perché il valore delle risorse depositate può potenzialmente recuperare se il rapporto di prezzo tra le cripto-attività ritorna al livello iniziale al momento del deposito. Tuttavia, se il rapporto di prezzo non ritorna al livello originario prima che l'utente decida di ritirare le sue risorse dalla *pool*, l'*impermanent loss* diventa permanente, causando una perdita effettiva di valore per l'utente.

le riserve sono simili. Ciò consente di ridurre le *impermanent loss* e migliorare l'efficienza del capitale per gli scambi tra attività con valore simile.



4.3.2 Norme applicabili a CEX e DEX

Rispetto alle norme applicabili agli *exchange* è necessario anche qui fare una distinzione tra CEX e DEX. Sarebbe più agevole, seppur sempre con i problemi di tassonomia descritti nei paragrafi precedenti, inquadrare la normativa applicabile ai “centralizzati”. Questi, infatti, non potranno esimersi dall’autorizzazione necessaria per operare in un “mercato regolamentato”, con tutti gli obblighi che ne conseguono, quando sono presenti i due requisiti di applicabilità richiesti dall’art. 4 della MiFID II: (i) abbiano ad oggetto strumenti finanziari, (ii) la piattaforma di scambio sia gestita da un “gestore del mercato”⁸⁵.

I problemi sorgono invece quando si vanno ad analizzare i DEX. In questa ipotesi il problema principale riguarda l’individuazione dei soggetti, in particolare del “gestore del mercato” come definito da MiFID II. La natura decentralizzata del DEX comporta la necessità di trovare una nuova strategia regolamentare che superi i principi validi sino ad oggi e si riveda il ruolo delle Autorità di vigilanza. Questo punto verrà analizzato nello specifico nel terzo capitolo.

4.4 Yield Farming e i protocolli yield aggregator

Lo *yield farming*, anche noto come *liquidity mining*⁸⁶, è una pratica che consiste nel fornire liquidità a protocolli DeFi (attività definita *staking*) al fine di guadagnare ricompense sotto forma di *token* in proporzione al valore di quelle depositate⁸⁷. Gli utenti che partecipano allo *yield farming* depositano le proprie crypto-attività nelle *pool di liquidità* o piattaforme di prestito, ricevendo in cambio interessi e ricompense in *token*. La redditività del *yield farming* può variare in base a diversi fattori, tra cui il tasso di interesse, le commissioni di scambio e il valore dei “*incentive token*”.

I protocolli di *yield aggregator* sono strumenti che mirano a semplificare e ottimizzare il processo di *yield farming* per gli utenti, automatizzando la selezione

⁸⁵ Per chiarezza espositiva si riporta per intero la definizione di “mercato regolamentato” presente all’art. 4, comma 1, n. 21 della direttiva MiFID II: «*sistema multilaterale, amministrato e/o gestito da un gestore del mercato, che consente o facilita l’incontro, al suo interno e in base alle sue regole non discrezionali, di interessi multipli di acquisto e di vendita di terzi relativi a strumenti finanziari, in modo da dare luogo a contratti relativi a strumenti finanziari ammessi alla negoziazione conformemente alle sue regole e/o ai suoi sistemi, e che è autorizzato e funziona regolarmente e conformemente al titolo III della presente direttiva*».

⁸⁶ Si è soliti distinguere tra lo *yield farming*, come il processo di ottenimento di ricompense attraverso il prestito o la fornitura di liquidità a una piattaforma DeFi, ed il *liquidity mining* (o *yield mining*), che indica la fornitura di liquidità a un DEX, e il conseguimento di ricompense per questo.

⁸⁷ Per approfondimenti sull’attività di *yield farming* si veda: W. Usman Chohan, “*Decentralized Finance (DeFi): An Emergent Alternative Financial Architecture*”, *SSRN Electronic Journal*, 2021.



delle migliori opportunità di investimento e la gestione delle strategie di rendimento. Attraverso l'uso di *smart contract*, i protocolli di *yield aggregator* allocano le risorse degli utenti tra diverse piattaforme DeFi al fine di massimizzare il rendimento, tenendo conto dei rischi e delle commissioni associate⁸⁸.

Per quantificare il rendimento potenziale di opportunità di investimento dello *yield farming*, i protocolli DeFi utilizzano normalmente due acronimi, APR (Annual Percentage Rate) e APY (Annual Percentage Yield). L'APR, espresso come tasso di interesse annuale "semplice", è comunemente utilizzato per indicare il tasso di rendimento annuale atteso dai protocolli di *lending*, partecipazione a *pool di liquidità* o *yield farming*, senza considerare l'effetto della capitalizzazione. Al contrario, l'APY, calcolato come tasso di interesse composto, tiene conto dell'effetto della capitalizzazione e della frequenza con cui gli interessi vengono capitalizzati durante l'anno.

4.4.1 Protocolli di *lending*

Tra i protocolli finora menzionati, rivestono un ruolo di primaria importanza all'interno dell'ecosistema della Finanza Decentralizzata i c.d. *lending protocols*.

I protocolli di prestito (o *lending protocols*), consentono agli utenti di prestare e prendere in prestito cripto-attività, eliminando la necessità di intermediari tradizionali. In particolare, il loro funzionamento è basato sull'utilizzo degli *smart contract* che garantiscono l'esecuzione automatica delle condizioni stabilite tra le parti coinvolte. In questo contesto, gli *smart contract* fungono da "intermediari automatizzati", assicurando che i prestiti siano erogati e rimborsati in base ai termini concordati, e che le garanzie siano bloccate e rilasciate correttamente. Essi offrono un ambiente sicuro e trasparente per le transazioni e riducono i rischi associati alle controparti. Tra il valore delle cripto-attività presa in prestito e quello delle cripto-attività depositate, dev'esserci un rapporto di garanzia detto *collateral ratio*, che indica la proporzione tra il valore della garanzia bloccata e il valore del prestito erogato⁸⁹. Il c.d. meccanismo di liquidazione viene attivato quando il valore della garanzia scende al di sotto di una soglia predefinita mettendo a rischio la copertura del prestito. In tal caso, lo *smart contract*, inizia a liquidare la garanzia, potenzialmente a un tasso scontato, per

⁸⁸I protocolli di *yield aggregator* più utilizzati sono: Yearn Finance (<https://yearn.finance>), Harvest Finance (<https://www.harvest.finance>) e Rari Capital (<https://www.rari.capital>).

⁸⁹Ad esempio, un *collateral ratio* del 150% significherebbe che per ogni 100 USD di cripto-attività bloccate come garanzia, l'utente può ottenere al massimo un prestito di 66,66 USD.



proteggere il prestatore. La caratteristica fondamentale dei *lending protocols* è la loro natura decentralizzata, che permette agli utenti di prestare e prendere in prestito cripto-attività senza la necessità di intermediari tradizionali, ma con l'utilizzo di *smart contract*. Le transazioni, in quanto automatizzate, rendono il sistema meno dipendente dagli attori umani che potrebbero essere tentati di agire in modo scorretto. Tuttavia, rimane il rischio che i programmatori commettano errori di programmazione e rendano vulnerabile l'intero protocollo.

4.4.2 *Yield aggregator e offerta al pubblico di prodotti finanziari*

Resta da analizzare se le modalità di funzionamento dei protocolli di *yield aggregator* possano essere qualificate come attività avente natura finanziaria. Sebbene rimanga in dubbio se le cripto-attività possano essere qualificate strumento finanziario o meno, in Italia il legislatore ha previsto una categoria più ampia, sconosciuta al diritto europeo: il prodotto finanziario⁹⁰. I prodotti finanziari trovano una definizione positiva nel TUF, e vengono definiti come “*gli strumenti finanziari e ogni altra forma di investimento di natura finanziaria; non costituiscono prodotti finanziari i depositi bancari o postali non rappresentati da strumenti finanziari*”⁹¹. Quella prevista dal legislatore è dunque una definizione esplicitamente aperta che crea non pochi problemi agli interpreti⁹². All'interno della definizione vi sono due concetti che devono essere indagati nello specifico, quello di “investimento” e quello di “finanziarietà”.

Gli elementi qualificanti la nozione di investimento di natura finanziaria sono rinvenibili nella compresenza: (i) di un *impiego di capitale*; (ii) di un' *aspettativa di rendimento di natura finanziaria*; (iii) dell' *assunzione di un rischio direttamente connesso e correlato all'impiego di capitale*⁹³.

Per determinare se l'offerta al pubblico dei protocolli di *yield farming*, sia qualificabile come prodotto finanziario, è cruciale quindi concentrarsi non sull'oggetto dell'offerta, ma piuttosto sull'offerta stessa e, più specificatamente, sulle modalità con cui tale attività viene svolta. Come analizzato nel paragrafo precedente, lo *yield*

⁹⁰ Sulla nozione di prodotto finanziario come categoria aperta in cui rientrano anche le cripto-attività, cfr. Andrea Perrone, *Il diritto del mercato dei capitali*. Giuffrè Editore. 2016; Renzo Costi, *Il mercato mobiliare*, Torino, 2016, 8 ss.; Filippo Annunziata, *La disciplina del mercato mobiliare*, Torino, 2020, 91 ss.

⁹¹ Art. 1, co. 1, lett. U, TUF

⁹² Sul punto sia permesso il rinvio a Davide Schettini, «Nota a sentenza Cass. pen., sez. II, 07/07/2022, n. 27023», *Luiss Law Review (LLR)*, fasc. 2, 2022.

⁹³ Consob, *Le offerte iniziali e gli scambi di cripto-attività*, 2019. p. 5.



farming consiste nel fornire liquidità a protocolli DeFi che promettono⁹⁴ al depositante di guadagnare ricompense sotto forma di criptovalute. Da questo punto di vista sembra difficile escludere che l'operazione possa essere esente dalla disciplina vigente rispetto alla categoria dei prodotti finanziari.

Tuttavia, anche in questo caso, le considerazioni appena esposte devono essere valutate alla luce della natura decentralizzata del protocollo di *yield aggregator* e, in particolare, della sua natura automatizzata.

4.5 Decentralized Autonomous Organization (DAO)

Le *Decentralized Autonomous Organization*, meglio conosciute con l'acronimo DAO⁹⁵, si inseriscono all'interno dell'ecosistema DeFi come nuove strutture organizzative utilizzate per lo svolgimento di attività economiche.

In sintesi, una DAO è un'organizzazione basata sulla tecnologia *blockchain* che permette a un gran numero di individui in diverse giurisdizioni di svolgere attività commerciali in modo decentralizzato⁹⁶. Le caratteristiche essenziali di una DAO sono due: l'autonomia e la decentralizzazione. L'autonomia all'interno di queste "organizzazioni" si estrinseca nell'essere gestite da *smart contract* che, come è stato ampiamente descritto, sono programmi che eseguono azioni automaticamente quando vengono soddisfatte determinate condizioni. Questo permette di veicolare e delineare le scelte "gestionali" provenienti dall'insieme dei *token holder* e di implementare materialmente le decisioni adottate.

⁹⁴ Sull'aspettativa di ottenere un rendimento si è espressa anche la Corte di Cassazione, proprio in un caso riguardante la criptovaluta bitcoin, nella recente sentenza Cass. Pen. Sez. II, n. 44378/2022. Nello specifico la suprema Corte ravvisa la sussistenza degli elementi di finanziarietà dell'operazione – con conseguente applicazione delle tutele di cui al TUF applicabili in caso di offerta al pubblico di "prodotti finanziari" – e tra questi "l'aspettativa di ottenere un rendimento, costituito dalla corresponsione di altre monete virtuali che avrebbero permesso la partecipazione alla piattaforma, dal valore variabile a seconda del momento dell'acquisto e che avrebbe acquistato maggior valore se il progetto relativo alla piattaforma avesse avuto successo".

⁹⁵ Le DAO sembrerebbero essere menzionate per la prima volta da Vitalik Buterin nel *whitepaper* di *ethereum* come "a virtual entity that has a certain set of members or shareholders which, [perhaps with a 67% majority,] have the right to spend the entity's funds and modify its code. The members would collectively decide on how the organisation should allocate its funds".

La prima DAO è stata lanciata nel 2016 come un fondo di venture capital decentralizzato che ha raccolto 150 milioni di dollari in Ether (ETH), la criptovaluta di Ethereum. Il fondo, noto come "TheDAO", era "registrato" sulla blockchain di Ethereum.

⁹⁶ Oscar Borgogno, «*Making decentralized autonomous organizations (DAOs) fit for legal life: mind the gap*», Banca d'Italia - Questioni di Economia e Finanza, 2022.



La decentralizzazione⁹⁷ si concretizza invece in una *governance* “distribuita” e partecipativa che può includere la proposta e il voto su iniziative, la distribuzione di fondi o il finanziamento di progetti. Questo approccio democratico consente ai partecipanti di avere un impatto diretto sulle operazioni e sulle direzioni future dell’organizzazione.

La DAO, sono quindi delle Organizzazioni Decentralizzate la cui gestione è affidata ad un *Autonomous Agent*, ovvero a un *software* che vi provvede in maniera autonoma dai partecipanti o dai suoi programmatori⁹⁸.

4.5.1 DAO e diritto societario

Analizzate brevemente le caratteristiche delle organizzazioni decentralizzate resta da capire se queste possano essere utilizzate in concreto all’interno del nostro ordinamento. Il problema principale sembrerebbe essere l’identificazione del ruolo dell’amministratore dell’impresa, che mal si concilierebbe col diritto societario italiano. Nella sua forma più “pura”, infatti, la DAO così come descritta, dovrebbe essere gestita interamente da algoritmi. Ad oggi, senza alcuna modifica legislativa risulta impossibile costituire un’impresa senza l’esistenza di almeno una persona fisica al vertice della gestione⁹⁹. È evidente che allo stato attuale la completa automazione dei meccanismi decisionali trova un contraltare nella realtà empirica dei fatti, dove alcuna DAO al momento sembrerebbe essere totalmente indipendente.

Un secondo problema, di carattere si potrebbe dire più “pratico”, riguarda il regime di responsabilità. Difatti qualora una DAO venisse costituita senza l’adozione di una struttura legale adeguata, i *token holder* (i possessori dei *token* della DAO di riferimento) rischierebbero di essere assoggettati al regime di responsabilità illimitata per le obbligazioni sociali¹⁰⁰. Sulle possibili dotazioni di una struttura legale per le

⁹⁷ Buterin definisce una “organizzazione decentralizzata” come una organizzazione non gerarchica in cui non esiste un «organo centrale» dal quale passano le decisioni da prendere per il suo funzionamento. Buterin, in *DAOs, DACs, DAs and More: An Incomplete Terminology Guide*, <https://blog.ethereum.org/2014/05/06/daos-dacs-das-and-more-an-incomplete-terminology-guide>.

⁹⁸ Questo è quanto si ricava dalle parole di Buterin, secondo cui una DAO è «*an entity that lives on the internet and exists autonomously, but also heavily relies on hiring individuals to perform certain tasks that the automaton itself cannot do*». Buterin, *op. cit.*

⁹⁹ Circa l’ammissibilità del c.d. *algoritmo imprenditore* si rimanda per un’analisi più approfondita a Gian Domenico Mosco, «*Roboboard. L’intelligenza artificiale nei consigli di amministrazione*», AGE, fasc. 1 (2019): 247–60; Paolo Tullio, «*Diritto societario degli algoritmi. E se i robot diventassero imprenditori commerciali?*», AGE, fasc. 1 (2019): 225–46.

¹⁰⁰ Un caso realmente affrontato dallo “United States District Court for the Southern District of California”, mostra proprio l’ipotesi in cui i membri di una DAO (*token holder*) potrebbero essere



WREP - Marchio Certificazione / Certification Mark / Zertifizierungsnachweis /
Marque de certification

154883_SCHETTINI_DAVIDE_66_20230704120708.pdf

2023-07-04T12:07:08+02:00

SHA:27fbd3892e6c3fb1b5897559698d63d668cf3f9f88749f9a70dc869c6aa2b6f0



DAO vengono prospettate in letteratura diverse soluzioni¹⁰¹, ma sarebbe comunque utile un intervento del legislatore.

responsabili solidalmente e in solido per le azioni della DAO. C. Sarcuni vs bZx DAO
<https://law.justia.com/cases/federal/district-courts/california/casdce/3:2022cv00618/732409/49/>.

¹⁰¹ Sulla possibile dotazione di una struttura legale di una DAO e la relativa circolazione delle quote, in dottrina Raffaele Lener e Salvatore L. Furnari, «*Prime riflessioni su DAO e principi generali del diritto dell'impresa*», Rivista di Diritto Privato, fasc. 3, 2022. Prospettano come soluzione l'impiego del metodo alternativo di rappresentazione di partecipazioni di S.r.l. previsto dall'art. 100-ter t.u.f. Siffatto metodo alternativo si basa su un meccanismo di intestazione delle quote in capo a un intermediario autorizzato, il che ne permette il trasferimento «*mediante semplice annotazione del trasferimento nei registri tenuti dall'intermediario*». Altra possibile soluzione è rinvenibile in Riccardo Piselli e Pier Paolo Pirani, «*L'organizzazione decentralizzata: un nuovo modello organizzativo per lo svolgimento dell'attività d'impresa.*», 2022.



CAPITOLO SECONDO – QUADRO NORMATIVO EUROPEO

SOMMARIO: *1. Il Mercato Unico Digitale e il Digital Finance Package - 2. Quadro normativo europeo nei mercati digitali: dall'approccio per soggetti alla regolamentazione per tecnologia - 2.1 Il regolamento sui mercati di cripto-attività (MiCAR) - 2.1.1 L'offerta di cripto-attività - 2.1.2 Criticità e Prospettive nel settore delle Cripto-attività alla luce del Regolamento MiCA - 2.2 Regolamento in materia di resilienza operativa digitale per il settore finanziario (DORA) - 2.2.1 Aspetti fondamentali del Regolamento DORA: governance, organizzazione e gestione del rischio - 2.2.2 Considerazioni conclusive: l'impatto del Regolamento DORA sulla supervisione nel settore finanziario e le prospettive future - 2.3 Il regime pilota sulle infrastrutture di mercato DLT: il DLT Pilot Regime - 2.3.1 Le esenzioni e i requisiti supplementari - 2.3.2 La disintermediazione dell'attività di custodia dei titoli - 2.3.3 Considerazioni conclusive: un approccio regolamentare innovativo - 2.4 L'emissione di strumenti finanziari in forma digitale tramite DLT: il Decreto Fintech - 2.4.1 Tassonomia: criticità nella definizione degli strumenti finanziari digitali - 2.4.2 Requisiti dei registri per la circolazione digitale: sfide e questioni sulla neutralità tecnologica - 2.4.3 Profili societari. Legittimazione all'esercizio dei diritti sociali - 2.4.4 Regime applicabile agli strumenti finanziari non scritturati presso un soggetto autorizzato ai sensi del DLT Pilot Regime - 2.4.5 Responsabili dei registri, iscrizione nell'elenco, regime di responsabilità e sanzioni - 2.4.6 Conclusioni: primi chiarimenti delle autorità di vigilanza*



1. Il Mercato unico digitale e il Digital Finance Package

Nell'attuale era dell'informazione, la trasformazione digitale ha assunto un ruolo centrale nella promozione dell'innovazione, della crescita economica e della competitività a livello globale. In questo contesto, il Mercato Unico Digitale¹⁰² e il Digital Finance Package¹⁰³, rappresentano due pilastri fondamentali per la realizzazione di un'Europa più dinamica, integrata e inclusiva. Il Mercato Unico Digitale è un'iniziativa ambiziosa dell'Unione Europea, che mira a creare un ambiente comune e omogeneo per il commercio elettronico e i servizi digitali, superando le barriere nazionali e regolamentari, al fine di facilitare la libera circolazione di beni, servizi e capitali all'interno del vecchio continente. Allo stesso tempo, il Digital Finance Package si propone di sviluppare un quadro normativo e strategico per la promozione delle tecnologie finanziarie emergenti, quali la *blockchain*, le criptovalute e le piattaforme di finanziamento *peer-to-peer*, garantendo al contempo la stabilità finanziaria, la protezione dei consumatori e la prevenzione di rischi sistemici. L'integrazione di questi due pilastri nella politica europea contribuirà alla creazione di un mercato finanziario più efficiente, resiliente e sostenibile, in grado di affrontare le sfide poste dalla crescente digitalizzazione dell'economia e di soddisfare le esigenze di una società sempre più interconnessa e basata sulla conoscenza. In questo senso, il Mercato Unico Digitale e il Digital Finance Package rappresentano non solo una risposta che cerca di andare in questa direzione, ma anche un'opportunità per rafforzare la posizione dell'Europa come leader nel campo dell'innovazione digitale e della finanza sostenibile.

La presentazione del Digital Finance Package nel settembre del 2020 messo in campo dalla Commissione europea, rappresenta quindi un importante pacchetto di norme a supporto dell'innovazione digitale e della digitalizzazione della finanza, nella consapevolezza dell'urgenza di superare gli interventi legislativi isolatamente realizzati dagli stati membri che rischierebbero di creare una disomogeneità legislativa all'interno del territorio dell'Unione. La disciplina è volta, dunque, a "garantire che il

¹⁰² Commissione Europea, Strategia per il mercato unico digitale in Europa, in <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:52015DC0192&from=IT>. La Commissione Europea ha definito mercato unico digitale "un mercato in cui è garantita la libera circolazione delle merci, delle persone, dei servizi e dei capitali e in cui, quale che sia la loro cittadinanza o nazionalità o il luogo di residenza, persone e imprese non incontrano ostacoli all'accesso e all'esercizio delle attività online in condizioni di concorrenza leale e potendo contare su un livello elevato di protezione dei consumatori e dei dati personali".

¹⁰³ https://finance.ec.europa.eu/publications/digital-finance-package_en



quadro normativo dell'UE in materia di servizi finanziari sia favorevole all'innovazione e non ostacoli l'applicazione delle nuove tecnologie"¹⁰⁴.

Il Digital Finance Package si muove lungo due linee strategiche: la Digital Finance Strategy¹⁰⁵ e la Retail Payments Strategy¹⁰⁶. In particolare, nella "strategia di finanza digitale per l'Unione europea", si colloca il regolamento sui mercati di cripto-attività (MiCAR)¹⁰⁷ approvato dal Parlamento Europeo, in attesa di essere pubblicato sulla Gazzetta ufficiale dell'Unione Europea; il regolamento concernente un regime pilota sulla tecnologia di registro distribuito (DLT Pilot Regime)¹⁰⁸; infine il regolamento in materia di resilienza operativa digitale per il settore finanziario (DORA)¹⁰⁹. La "strategia per la finanza digitale" definisce gli orientamenti generali su come l'Europa possa sostenere la trasformazione digitale del settore finanziario nei prossimi anni, regolamentando al contempo i rischi ad essa associati. La strategia individua quattro priorità principali: (i) rimuovere la frammentazione nel Mercato Unico Digitale, facilitando una maggiore integrazione tra i diversi mercati finanziari nazionali e promuovendo la cooperazione tra gli Stati membri per sviluppare un quadro normativo armonizzato a livello europeo; (ii) adattare il quadro normativo dell'UE per facilitare l'innovazione digitale, garantendo che la regolamentazione sia in grado di tenere il passo con l'evoluzione delle tecnologie e delle pratiche commerciali, e creando un ambiente favorevole all'adozione e allo sviluppo di nuove soluzioni digitali nel settore finanziario; (iii) promuovere una finanza basata sui dati, sfruttando il potenziale offerto dall'analisi dei dati e dall'intelligenza artificiale per

¹⁰⁴ European Commission, Directorate-General for Communication, Ursula von der Leyen, *Political guidelines for the next European Commission 2019-2024: Opening statement in the European Parliament plenary session 16 July 2019 ; Speech in the European Parliament plenary session 27 November 2019*, Publications Office of the European Union, 2020, <https://data.europa.eu/doi/10.2775/101756>

¹⁰⁵ *Communication from the commission to the european parliament, the council, the european economic and social committee and the committee of the regions on a digital finance strategy for the EU*, 2020. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52020DC0591>

¹⁰⁶ *Communication from the commission to the european parliament, the council, the european economic and social committee and the committee of the regions on a retail payments strategy for the EU*, 2020. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52020DC0592>

¹⁰⁷ *Regolamento del parlamento europeo e del consiglio relativo ai mercati delle cripto-attività*. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/HTML/?uri=CELEX:52020PC0593>

¹⁰⁸ *Regolamento (UE) 2022/858 del Parlamento europeo e del Consiglio del 30 maggio 2022 relativo a un regime pilota per le infrastrutture di mercato basate sulla tecnologia a registro distribuito* <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/?uri=CELEX%3A32022R0858>

¹⁰⁹ *Regolamento (UE) 2022/2554 del Parlamento europeo e del Consiglio del 14 dicembre 2022 relativo alla resilienza operativa digitale per il settore finanziario*, <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2022/2554/oj>



migliorare l'efficienza, la trasparenza e la personalizzazione dei servizi finanziari, garantendo al contempo la protezione dei dati personali e la conformità alle norme sulla privacy; (iv) affrontare le sfide e i rischi associati alla trasformazione digitale, tra cui migliorare la resilienza operativa digitale del sistema finanziario, proteggere i consumatori e le imprese dalle frodi e dai rischi informatici e garantire la stabilità e l'integrità del sistema finanziario nel suo insieme.

Adottando la finanza digitale, si ha il potenziale per migliorare l'integrazione dei mercati finanziari nell'unione bancaria e nell'unione dei mercati dei capitali, rafforzando così l'unione economica e monetaria europea.

“La strategia europea per i pagamenti al dettaglio”, punta invece a creare un mercato dei pagamenti più efficiente, sicuro e integrato, in grado di affrontare le sfide e le opportunità della digitalizzazione e sostenere la crescita e la competitività dell'economia europea. Tale strategia si concentra su tre obiettivi: (i) creare le condizioni per rendere possibile lo sviluppo di pagamenti istantanei e soluzioni di pagamento valide in tutta l'UE, facilitando transazioni più rapide, efficienti e convenienti sia per i consumatori che per le imprese; (ii) proteggere i consumatori e garantire che le soluzioni di pagamento siano sicure, promuovendo la fiducia e la sicurezza nelle transazioni digitali; (iii) ridurre la dipendenza dell'Europa dai grandi attori globali nel settore dei pagamenti, promuovendo la creazione e l'adozione di soluzioni di pagamento europee indipendenti e competitive.

2. Quadro normativo europeo nei mercati digitali: dall'approccio per soggetti alla regolamentazione per tecnologia

Nell'esaminare i regolamenti appena citati, si utilizzerà il metodo proposto da alcuni autori in letteratura¹¹⁰, che distinguono l'attuale quadro normativo europeo sulla base dell'approccio utilizzato dal legislatore. In particolare, si possono individuare due estremi dell'attuale regolamentazione dei mercati digitali, all'interno dei quali possono essere collocate tutte le soluzioni normative intermedie.

Da un lato, a un estremo della regolamentazione, il legislatore guarda al passato applicando una “classica” “regolamentazione per soggetti”, come nel caso del Digital Markets Act e del Digital Services Act¹¹¹. Il principio basato sulla regolamentazione

¹¹⁰ Fabio Bassan, «Digital Platforms and Blockchains: The Age of Participated Regulation». SSRN Electronic Journal, 2022.

¹¹¹ Regulation of the European Parliament and of the Council on Contestable and Fair Markets in the digital sector (Digital Markets Act); Proposal for a Regulation of the European Parliament and of



per soggetti¹¹², mira a regolamentare chi gode di grandi poteri (i c.d. *gatekeeper*¹¹³), ha maggiori responsabilità, quindi, può essere destinatario di obblighi comportamentali o strutturali in base al principio di proporzionalità. Si potrebbe affermare che il modello in esame non risulti più attuale nella realtà del mercato, poiché si concentra in un mondo che non c'è più e non affronta la vera sfida: immaginare un futuro basato sullo sviluppo tecnologico, e portare il mercato verso questo obiettivo, supportandolo con un quadro normativo che prevenga (e permetta di sanzionare efficacemente) qualsiasi gestione scorretta del rischio.

Dall'altra parte, all'estremo opposto della regolamentazione, il legislatore europeo compie un passo coraggioso superando la regolamentazione per materia, per attività e per prodotto, attuando direttamente una sorta di “regolamentazione per tecnologia” (*regulation by technology*), in quanto elenca i requisiti minimi che la tecnologia deve avere e garantire¹¹⁴. Il DLT *pilot regime*¹¹⁵ è un chiaro esempio di questa evoluzione.

Tra questi due estremi normativi si trovano le soluzioni intermedie che sembrano essere rappresentate dai regolamenti MiCA e DORA.

the Council on a Single Market for Digital Services (Digital Services Act) and Amending Directive 2000/31/EC, COM/2020/825. In estrema sintesi, Il DMA (Digital Markets Act) e il DSA (Digital Services Act) sono proposte legislative dell'UE per regolamentare le piattaforme online e i servizi digitali. Il DMA si concentra su grandi piattaforme “*gatekeeper*”, promuovendo la concorrenza e il gioco equo nel mercato digitale. Il DSA mira a garantire un ambiente online più sicuro e affidabile, aumentando la responsabilità e la trasparenza dei fornitori di servizi digitali. Insieme, queste due proposte mirano a creare un quadro normativo più coerente e moderno nel mercato unico europeo.

¹¹² In questo approccio, il legislatore stabilisce norme e requisiti legali che questi soggetti devono rispettare, al fine di garantire la stabilità del sistema finanziario, la protezione dei consumatori e degli investitori, la prevenzione del riciclaggio di denaro e il finanziamento del terrorismo, nonché la trasparenza e l'integrità del mercato.

La regolamentazione per soggetto può includere, ad esempio, requisiti in materia di capitale, liquidità, governance interna, divulgazione di informazioni, protezione dei clienti e gestione dei rischi. Queste norme possono variare a seconda del tipo di soggetto coinvolto e dell'attività finanziaria svolta. Le autorità di regolamentazione e vigilanza, come le banche centrali o le autorità di vigilanza sui mercati finanziari, sono responsabili del monitoraggio e dell'applicazione delle norme stabilite per i vari soggetti nel settore finanziario.

¹¹³ Per un approfondimento sui *gatekeepers* nel DMA si veda: Ginevra Bruzzone. «Verso il Digital Markets Act: obiettivi, strumenti e architettura istituzionale». Rivista della Regolazione dei mercati, fasc. 2, 2021.

¹¹⁴ Sul punto si tornerà in maniera più approfondita nel terzo capitolo.

¹¹⁵ L'ambiente *blockchain* è il nuovo avamposto di questa frontiera normativa.



2.1 Il regolamento Europeo sui Mercati di cripto-attività (MiCAR)

Partendo dalle soluzioni intermedie, come già detto, la commissione europea ha emanato un regolamento per il mercato delle cripto-attività, che introduce una regolamentazione uniforme a livello europeo per i *crypto-asset* non già qualificabili come (i) strumenti finanziari, come definiti dalla Direttiva 2014/65/EU; (ii) moneta elettronica, come definita dalla Direttiva 2009/110/EU; (iii) depositi, come definiti dalla Direttiva 2014/49/EU; (iv) depositi strutturati, come definiti dalla Direttiva 2014/65/EU; e (v) cartolarizzazioni, come definite dal Regolamento 2017/2402/EU.

Il MiCAR¹¹⁶ si occupa in particolare degli emittenti di particolari tipologie di cripto-attività, degli intermediari e di reprimere gli abusi di mercato. L'obiettivo della proposta è molto chiaro, ed è rinvenibile nella relazione di accompagnamento¹¹⁷, dove vengono messi in luce gli scopi della regolamentazione, e segnatamente: (i) certezza del diritto; (ii) sostenere l'innovazione; (iii) garantire livelli adeguati di tutela dei consumatori e degli investitori e di integrità del mercato; (iv) garantire la stabilità finanziaria.

Per quel che riguarda l'ambito di applicazione, l'attenzione ricade sui primi due articoli della proposta. La delimitazione soggettiva delinea, se pur non in modo netto, i soggetti a cui si applicherà. Nello specifico, agli *emittenti di cripto-attività*, nonché ai *prestatori di servizi in cripto-attività* che svolgono la propria attività nel territorio dell'Unione Europea. La delimitazione oggettiva, invece, si rinviene nella definizione di cripto-attività, cioè una *“rappresentazione digitale di valore o di diritti che possono essere trasferiti e memorizzati elettronicamente, utilizzando la tecnologia di registro distribuito o una tecnologia analoga”*. Quindi esclude dal proprio ambito di applicazione alcune fattispecie¹¹⁸, la più importante quella degli strumenti finanziari già regolati dalla MiFID II.

¹¹⁶ In argomento, si veda: Filippo Annunziata, *“Verso una disciplina europea delle cripto-attività”*. Diritto bancario. Approfondimenti, 2020; Raffaele Lener, Salvatore L. Furnari, *“Cripto-attività: prime riflessioni sulla proposta della Commissione europea. Nasce una nuova disciplina dei servizi finanziari “crittografati”?* Diritto bancario. Approfondimenti, 2020; Paolo Carrière, *“Crypto-assets: le proposte di regolamentazione della Commissione UE. Opportunità e sfide per il mercato italiano”*. Diritto bancario. Approfondimenti, 2020.

¹¹⁷ Nella relazione di accompagnamento gli obiettivi vengono così descritti: *“armonizzare il quadro europeo per l'emissione e il commercio delle varie tipologie di token crittografici come parte della strategia di finanza digitale europea”, “garantire la certezza del diritto per le cripto attività non disciplinate dalla vigente legislazione dell'UE in materia di servizi finanziari” e “stabilire norme uniformi per gli emittenti e i fornitori di servizi per le cripto attività a livello dell'UE”*

¹¹⁸ Nell'elenco delle fattispecie escluse dal regolamento MiCA rientrano: (i) gli strumenti finanziari, come definiti dalla Direttiva 2014/65/EU; (ii) la moneta elettronica, come definita dalla Direttiva



Rimangono fuori anche le “cripto-attività che sono uniche e non fungibili con altre criptoattività”, i c.d. *Non Fungible Tokens*. Sebbene nel testo originario proposto dalla Commissione gli *NFTs* sembravano essere ammessi all’interno del perimetro di applicazione, oggi il testo prevede al considerando 10 della proposta un’esclusione totale di tale cripto-attività¹¹⁹. Il presupposto della loro esclusione risiederebbe proprio nella loro unicità e non interscambiabilità, che ne avrebbe determinato una scarsa rilevanza a livello sistemico. Al contrario, gli *NFT* frazionati (*fractionalised NFTs*, o *F-NFTs*) ossia quegli *NFTs* che sono divisi in frazioni indistinte tra loro e separatamente trasferibili, ricadono all’interno della regolamentazione, in quanto ciò ne indica una fungibilità come indicato al considerando 11¹²⁰.

I soggetti a cui si applica sono quindi essenzialmente due: gli *emittenti di cripto-attività* e i *prestatori di servizi in cripto-attività*. L’emittente è un soggetto giuridico che risponde a un regime obbligatorio, con requisiti di correttezza, trasparenza ed assenza di conflitti d’interesse. I prestatori di servizi - la cui disciplina ricalca essenzialmente quella prevista dalla MiFID II con l’unica differenza di avere per oggetto cripto-attività - sono soggetti professionali identificabili, con esclusione, dunque, dei protocolli interamente decentralizzati per i quali sia impossibile

2009/110/EU; (iii) i depositi, come definiti dalla Direttiva 2014/49/EU; (iv) i depositi strutturati, come definiti dalla Direttiva 2014/65/EU; e (v) le cartolarizzazioni, come definite dal Regolamento 2017/2402/EU. Vengono peraltro escluse le cripto-attività che sono create automaticamente tramite *mining* a titolo di ricompensa per il mantenimento della DLT per la convalida delle operazioni.

¹¹⁹ Considerando 10: “*Il presente regolamento non dovrebbe applicarsi alle cripto-attività che sono uniche e non fungibili con altre cripto-attività, compresa l’arte digitale e gli oggetti da collezione. Il valore di tali cripto-attività uniche e non fungibili è attribuibile alle caratteristiche uniche di ciascuna cripto-attività e all’utilità che essa offre al possessore del token [...]*”.

¹²⁰ Considerando 11: “*Le frazioni di una cripto-attività unica e non fungibile non dovrebbero essere considerate uniche e non fungibili. L’emissione di cripto-attività come token non fungibili in un’ampia serie o raccolta dovrebbe essere considerata un indicatore della loro fungibilità. La mera attribuzione di un identificativo unico a una cripto-attività non è di per sé sufficiente a classificarla come unica e non fungibile. Affinché la cripto-attività possa essere considerata unica e non fungibile, anche le attività o i diritti rappresentati dovrebbero essere unici e non fungibili. L’esclusione delle cripto-attività uniche e non fungibili dall’ambito di applicazione del presente regolamento non pregiudica la qualificazione di tali cripto-attività come strumenti finanziari. Il presente regolamento dovrebbe applicarsi anche alle cripto-attività che appaiono uniche e non fungibili, ma le cui caratteristiche di fatto o le caratteristiche che sono legate ai loro utilizzi de facto le renderebbero fungibili o non uniche. A tale riguardo, nel valutare e classificare le cripto-attività, le autorità competenti dovrebbero adottare un approccio basato sulla sostanza rispetto alla forma, in base al quale le caratteristiche della cripto-attività in questione determinano la classificazione e non la sua designazione da parte dell’emittente*”.



individuare un soggetto che ne gestisce il funzionamento¹²¹, che esercitano su base professionale una serie di servizi¹²².

Le categorie di cripto-attività regolate dalla Proposta di regolamento sono tre: gli “*utility token*”, gli “*asset-referenced token*” e gli “*electronic money token*”. Gli *utility token* vengono definiti come cripto-attività emesse allo scopo di fornire l’accesso digitale a un bene o a un servizio, disponibile su una rete DLT, con l’espressa specificazione che questi siano “accettati” *esclusivamente* dall’emittente¹²³. Gli *asset-referenced token* sono cripto-attività che mantengono stabile il proprio valore grazie al “collegamento” con il valore di valute aventi corso legale, panieri di beni, altre cripto-attività o da una combinazione di questi¹²⁴. Gli *e-money token* vengono invece definiti come cripto-attività il cui scopo principale è quello di essere utilizzate per lo scambio di beni e servizi e che mirano comunque a mantenere fisso il proprio valore tramite un collegamento esclusivo con monete aventi corso legale¹²⁵.

2.1.1 L’offerta di cripto-attività

La disciplina dell’offerta dei *token* cambia a seconda della tipologia di cripto-attività. La disciplina degli *utility token* è regolata nel Titolo II della proposta, agli artt. 4 – 15. I requisiti che l’emittente deve possedere affinché possa offrire al pubblico *utility token* sono essenzialmente due: la predisposizione e pubblicazione di un *white paper* ed il rispetto di alcuni obblighi comportamentali. Il *white paper* è un documento esplicativo che può essere paragonato a un prospetto informativo tradizionale, sebbene si distingua da quest’ultimo per una maggiore semplicità. Sono previste anche talune ipotesi di esenzione dalla pubblicazione dello stesso¹²⁶ in linea con la disciplina del

¹²¹ Al considerando 22 si legge: “[...] Qualora i servizi per le cripto-attività siano prestati in modo completamente decentrato senza alcun intermediario, essi non dovrebbero rientrare nell’ambito di applicazione del presente regolamento [...]”.

¹²² I servizi offerti elencati nel regolamento sono: servizi di custodia e amministrazione di cripto-attività per conto terzi; la gestione di piattaforme per lo scambio di cripto-attività; lo scambio di cripto-attività per altre cripto-attività o per moneta avente corso legale; l’esecuzione di ordini aventi a oggetto cripto-attività per conto terzi; la distribuzione di cripto-attività; la ricezione e trasmissioni di ordini aventi a oggetto cripto-attività per conto terzi; la consulenza su cripto-attività.

¹²³ Art. 3, comma 1, n. 5) Regolamento MiCA

¹²⁴ Art. 3, comma 1, n. 3) Regolamento MiCA

¹²⁵ Art. 3, comma 1, n. 4) Regolamento MiCA

¹²⁶ Le ipotesi di esenzione, ai sensi dell’art. 4, comma 2 del regolamento, comprendono i casi i cui le cripto-attività: (i) vengano offerte al pubblico gratuitamente; (ii) siano il risultato di una attività di *mining*; (iii) non possano essere oggetto di scambio; (iv) siano offerte a meno di 150 soggetti, (v) il valore dell’offerta non sia superiore a 1 milione di euro nell’arco di 12 mesi, oppure (vi) l’offerta sia



prospetto informativo. Il *white paper* deve contenere informazioni specifiche su diversi aspetti, tra cui: (i) i dettagli sull'emittente e i principali soggetti coinvolti nel progetto; (ii) una descrizione del progetto imprenditoriale e delle cripto-attività offerte; (iii) le informazioni sulle caratteristiche dell'offerta, inclusi il numero di cripto-attività e il prezzo di emissione; (iv) una descrizione dei diritti e degli obblighi che le cripto-attività conferiscono, nonché dei rischi correlati all'offerta; (v) informazioni sulla tecnologia alla base del processo di offerta e delle cripto-attività emesse. Inoltre, in maniera simile alla nota di sintesi del prospetto, il *white paper* dovrà includere la redazione un "summary", con linguaggio chiaro, accessibile e non tecnico che presenti le informazioni fondamentali relative all'offerta.

Tale *white paper* non sarà soggetto ad alcun controllo preventivo da parte delle autorità di vigilanza domestica, salva la facoltà di intervenire sull'operazione, eventualmente sospendendola o inibendola. Inoltre, l'articolo 8(4) richiede all'emittente, al momento della notifica (da effettuare almeno 20 giorni prima della sua pubblicazione), di fornire le ragioni per cui la cripto-attività oggetto dell'offerta non possa essere qualificata come appartenenti ad altre categorie giuridiche preesistenti come strumento finanziario, moneta elettronica, deposito o deposito strutturato¹²⁷.

Dalla pubblicazione del *white paper* l'emittente potrà offrire le proprie cripto-attività al pubblico in tutto il territorio dell'Unione. Infine, l'art. 12 della Proposta impone la presenza nel *white paper* di essere titolari di un diritto di recesso ai *tokenholder* che si qualificano come consumatori; un diritto di recesso da esercitarsi entro 14 giorni dall'acquisto¹²⁸.

indirizzata esclusivamente a investitori qualificati senza possibilità per questi soggetti di alienarle a terzi.

¹²⁷ Art. 8(4): "La notifica del White Paper sulle cripto-attività di cui al paragrafo 1 è corredata da una presentazione dei motivi per cui le cripto-attività descritte in tale White Paper non dovrebbero essere considerate: a) una cripto-attività esclusa dall'ambito di applicazione del presente regolamento conformemente all'articolo 2, paragrafo 4; b) un token di moneta elettronica; o c) un token collegato ad attività."

¹²⁸ Art. 13 Diritto di recesso: "I detentori al dettaglio che acquistano cripto-attività direttamente da un offerente o da un prestatore di servizi per le cripto-attività che colloca cripto-attività per conto di tale offerente hanno il diritto di recesso. I detentori al dettaglio dispongono di un periodo di 14 giorni di calendario per recedere dal loro accordo di acquisto di cripto-attività diverse dai token collegati ad attività e dai token di moneta elettronica senza incorrere in commissioni o costi e senza essere tenuti a fornire una motivazione. Il periodo di recesso decorre dalla data in cui il detentore al dettaglio ha prestato il proprio consenso all'acquisto delle cripto-attività in oggetto".



La disciplina dell’offerta di *asset-referenced token* e degli *electronic money token*, entrambi appartenenti alla famiglia delle *stablecoin*, si differenzia da quella appena analizzata per dei “limiti” e degli obblighi aggiuntivi. In particolare, la loro disciplina di offerta al pubblico si caratterizza per delle procedure autorizzative che richiedono l’intervento di più autorità, nonché, vista la loro natura particolarmente impattante sul sistema economico-finanziario, è prevista la possibilità di vietarne l’offerta qualora queste possano minacciare la stabilità finanziaria o i principi di sovranità monetaria. Il *white paper* per quanto riguarda gli ART, ricalca quello previsto per gli *utility token* con delle informazioni aggiuntive quali: (i) una descrizione degli accordi di governance dell’emittente; (ii) una descrizione dettagliata delle riserve di *asset* sui quali si basa il valore degli *asset-referenced token* emessi e sulla loro custodia o sulla loro eventuale politica di investimento; (iii) i diritti che i detentori di *asset-referenced token* potrebbero esercitare nei confronti di questi asset detenuti dall’emittente.

Il procedimento di autorizzazione prevede un’istanza contenente un parere legale che confermi che l’attività non rientri nella legislazione finanziaria esistente, tale parere sarà valutato dall’autorità competente. Il regolamento regola quindi gli emittenti di *asset-referenced token* con una disciplina molto simile a quella prevista per gli intermediari finanziari tradizionali.

Seppur meno stringente per via della diversa natura del sottostante delle cripto-attività oggetto di offerta, gli *electronic money token* si applica una disciplina simile a quella degli ART. Come previsto dal Titolo IV della Proposta, agli artt. 41-82, essendo considerati alla stregua di una moneta elettronica come definita dalla Direttiva 2009/110/EC, ma in forma *tokenizzata*, l’attività di emissione degli EML è consentita e riservata esclusivamente agli enti creditizi e agli istituti di moneta elettronica già autorizzati e conformi alla direttiva. La disciplina applicabile all’offerta di *electronic-money token* è espressamente derogatoria rispetto a quella prevista per gli *asset-referenced token*. In particolare, a differenza degli ART, i detentori di EML possono sempre richiedere il rimborso dell’importo versato in valuta legale in cambio della restituzione degli *electronic money token* in loro possesso. Inoltre, gli EMT non possono essere emessi con un valore diverso da quello della valuta legale che rappresentano.

La Proposta si chiude con il regime sanzionatorio ispirato alle metriche tipiche della responsabilità degli intermediari vigilati che operano nei mercati finanziari.



Anche il Titolo VI, del resto, introduce norme che riguardano i “classici” obblighi e divieti tratti dal Regolamento MAR¹²⁹, quali l’obbligo dell’emittente di rendere pubbliche informazioni privilegiate; il divieto di *insider trading*; il divieto di diffondere illecitamente informazioni privilegiate; nonché quello di realizzare attività che possano avere effetti manipolatori sul mercato.

2.1.2. Criticità e Prospettive nel settore delle Cripto-attività alla luce del Regolamento MiCA

Secondo le intenzioni del legislatore europeo, MiCAR dovrebbe disciplinare ciò che allo stato dell’arte non è già disciplinato dalla normativa finanziaria e seguire un approccio proporzionale che sia di stimolo e supporto all’industria delle cripto-attività. La proposta, pur rappresentando un provvedimento fortemente innovativo in grado di rendere l’Unione Europea un polo attrattivo per gli operatori del settore, non è priva di criticità. L’impressione, leggendo il testo, è che il legislatore abbia preferito percorrere una via “semplificata”. Anziché innovare e prendere in considerazione le caratteristiche ed i vantaggi delle nuove tecnologie, la proposta recupera istituti e presidi propri della regolamentazione degli strumenti finanziari, come anche la responsabilità ed il regime sanzionatorio tipico degli intermediari.

Nello specifico, la proposta prevede una procedura di autorizzazione per gli emittenti di *asset-referenced token* molto simile a quella per gli intermediari tradizionali, dimenticando le peculiarità degli operatori della Finanza Decentralizzata. Difatti, i servizi sono “prestati” non tanto dall’emittente, quanto piuttosto dallo *smart contract* che lo stesso ha programmato e lanciato sulla rete, rendendo inutili le regole così elaborate. Inoltre, l’approccio del legislatore europeo di escludere le entità decentralizzate dalla proposta, lascia totalmente fuori dalla regolamentazione il settore DeFi, che rischia in questo modo di operare senza un ambiente sicuro che possa incentivarne l’innovazione.

Altresì, il suo ambito di applicazione sembrerebbe entrare in conflitto con il noto principio di neutralità tecnologica, secondo cui la regolazione deve mantenersi neutra rispetto alle diverse modalità tecniche. Questo principio mal si concilia nell’ambito MiCA, in cui è l’adozione della tecnologia DLT a determinare l’attrazione della cripto-attività nello scopo della normativa. Bisogna però precisare che gli strumenti

¹²⁹ *Market Abuse Regulation*, Regulation (EU) No 596/2014



finanziari, ad esempio, anche se emessi tramite tecnologia DLT, comunque rimarrebbero soggetti alla normativa finanziaria tradizionale.

In generale, la proposta difetta di certezza riguardo alcune disposizioni e limiti operativi che derivano in gran parte dal problema della tassonomia¹³⁰. Occorrerebbe migliorare varie definizioni che creano incertezza proprio perché modellate sulla disciplina finanziaria già esistente.

In conclusione, seppur con le criticità menzionate, il regolamento MiCA una volta in vigore rappresenterà senza dubbio un provvedimento estremamente innovativo che potrebbe consolidare l'Europa come punto di riferimento e attrarre capitali, lavoro e innovazione nel settore. Se l'Europa sarà in grado di evitare di soffocare l'industria, come sembrano fare gli Stati Uniti guidati dalla SEC, l'Unione Europea potrebbe diventare il primo mercato globale regolamentato per questi nuovi *asset* finanziari. Pertanto, è essenziale che MiCAR sia attuato in modo equilibrato e ponderato, garantendo la protezione degli investitori e la stabilità del mercato senza ostacolare l'innovazione e lo sviluppo nel campo delle cripto-attività.

2.2 Regolamento in materia di resilienza operativa digitale per il settore finanziario (DORA)

Con l'arrivo delle nuove tecnologie nel settore finanziario, si assiste ad un cambio di paradigma che ha imposto al legislatore delle scelte "obbligatorie" per assicurare maggiore sicurezza nei mercati finanziari. Il Regolamento DORA mira a garantire un approccio olistico e coerente alla gestione dei rischi informatici nel settore finanziario, promuovendo una cultura della sicurezza informatica che coinvolga tutte le parti interessate e che sia adeguata all'evoluzione tecnologica e alle sfide poste dal contesto digitale odierno.

La sicurezza informatica è diventata un elemento cruciale nel contesto delle infrastrutture e dei servizi finanziari moderni, poiché l'interconnessione e la digitalizzazione del settore hanno aumentato l'esposizione a potenziali rischi e minacce in termini di *cybersecurity*. Essa non può più essere considerata un aspetto secondario, ma piuttosto un pilastro fondamentale per la stabilità e l'integrità del sistema finanziario. Di conseguenza, è emersa l'urgenza di sviluppare e adottare nuovi

¹³⁰ Filippo Annunziata, "Speak, If You Can: What Are You? An Alternative Approach to the Qualification of Tokens and Initial Coin Offerings", 2019. Bocconi Legal Studies Research Paper No. 2636561, 37-45.



modelli di sicurezza che siano in grado di affrontare le sfide poste dai rapidi cambiamenti negli ecosistemi finanziari e tecnologici. Questi nuovi modelli devono garantire la protezione delle informazioni sensibili, la resilienza delle infrastrutture digitali e la capacità di prevenire, rilevare e rispondere in modo efficace agli attacchi informatici, al fine di salvaguardare la fiducia degli utenti nei servizi finanziari e assicurare la continuità delle operazioni nel settore.

In questo contesto si inserisce il regolamento DORA pubblicato in Gazzetta ufficiale dell'Unione Europea il 27 dicembre 2022, unitamente alla Direttiva NIS¹³¹ e alla Direttiva CER¹³², che produrrà i suoi effetti a partire dal 17 gennaio 2025. Entro questa data, gli operatori finanziari e le terze parti che forniscono loro servizi relativi alle ICT (*information and communication technology*) dovranno conformarsi ai requisiti previsti adottando numerose misure di sicurezza, oltre a predisporre strumenti idonei a garantire una rendicontazione continua e costante del livello di sicurezza richiesto. Il regolamento, elevando l'ambito di applicazione della NIS2 ed introducendo requisiti più rigorosi rispetto a quelli previsti dalla vigente normativa dell'Unione in materia di servizi finanziari, viene concepita come *lex specialis* che ne stabilisce la prevalenza rispetto alla NIS2, come è leggibile al considerando 16¹³³.

2.2.1 Aspetti fondamentali del Regolamento DORA: governance, organizzazione e gestione del rischio

L'ambito di applicazione soggettivo è ricavabile dall'art. 2 del regolamento e comprende la quasi totalità degli operatori nel settore finanziario¹³⁴. Restano

¹³¹ Direttiva (UE) 2022/2555, relativa a misure per un livello comune elevato di cibersicurezza nell'Unione (<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/?uri=CELEX:32022L2555>).

¹³² Direttiva (UE) 2022/2557, direttiva relativa alla resilienza dei soggetti critici (<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/?uri=CELEX:32022L2557>).

¹³³ Considerando 16: “Tuttavia, dal momento che il presente regolamento accresce il livello di armonizzazione delle varie componenti della resilienza digitale, introducendo requisiti in materia di gestione dei rischi informatici e segnalazione di incidenti connessi alle TIC più rigorosi rispetto a quelli contenuti nell'attuale normativa dell'Unione in materia di servizi finanziari, questo livello più elevato determina un incremento dell'armonizzazione anche rispetto ai requisiti di cui alla direttiva (UE) 2022/2555. Di conseguenza, il presente regolamento costituisce una *lex specialis* rispetto alla direttiva (UE) 2022/2555 [...]”.

¹³⁴ Art. 1(1): enti creditizi; istituti di pagamento; istituti di moneta elettronica; imprese di investimento; fornitori di servizi per le cripto-attività, emittenti di cripto-attività, emittenti di token collegati ad attività ed emittenti di token collegati ad attività significativi; depositari centrali di titoli; controparti centrali; sedi di negoziazione; repertori di dati sulle negoziazioni; gestori di fondi di investimento alternativi; società di gestione; fornitori di servizi di comunicazione dati; imprese di assicurazione e di riassicurazione; intermediari assicurativi, intermediari riassicurativi e intermediari assicurativi a titolo accessorio; enti pensionistici aziendali o professionali; agenzie di rating del credito;



comunque fuori dal regolamento una serie di operatori, che sulla base delle loro dimensioni, caratteristiche o attività specifiche, potrebbero non essere esposti a rischi informatici nella stessa misura delle istituzioni finanziarie più grandi e complesse¹³⁵.

Il Regolamento copre diversi aspetti fondamentali legati alla sicurezza informatica e alla gestione dei rischi nel settore finanziario. Tra questi, possiamo identificare:

- (i) Governance e organizzazione (art. 5): il Regolamento DORA impone ai soggetti interessati di stabilire politiche interne per la gestione efficace e prudente dei rischi ICT legati alla *cybersecurity*, assicurando una chiara ripartizione delle responsabilità all'interno dell'organizzazione.
- (ii) Gestione del rischio (artt. 6 - 16): gli enti sono tenuti a implementare un quadro di gestione del *cyber risk* adeguato, che preveda l'utilizzo di strumenti e sistemi ICT volti a minimizzare l'impatto dei rischi correlati, l'identificazione tempestiva delle fonti di rischio e l'adozione di meccanismi per rilevare attività anomale.
- (iii) Politiche interne (artt. 17 – 23): i soggetti coinvolti nell'applicazione del Regolamento devono adottare politiche interne per garantire la continuità operativa e l'implementazione di sistemi e piani di ripristino in caso di incidenti informatici. Inoltre, devono disporre di figure professionali e strumenti adeguati a rilevare vulnerabilità, minacce, incidenti e attacchi informatici e valutare le possibili conseguenze. Infine, è necessario prevedere dei piani di comunicazione rivolti ai clienti per informarli tempestivamente riguardo a eventuali problemi di sicurezza.
- (iv) Gestione dei rischi informatici derivanti dai terzi (artt. 28 – 44): il Regolamento mira a mitigare i rischi derivanti dalla dipendenza degli enti finanziari da fornitori di servizi di terze parti, prevedendo specifici poteri di supervisione per gli enti di vigilanza finanziaria. Pertanto, oltre a fornire un quadro di

revisori legali e imprese di revisione: amministratori degli indici di riferimento critici; fornitori di servizi di crowdfunding; repertori di dati sulle cartolarizzazioni; fornitori terzi di servizi di TIC.

¹³⁵ Art. 2(3): a) Gestori di fondi di investimento alternativi, ai sensi dell'articolo 3, paragrafo 2, della Direttiva 2011/61/UE; b) Imprese di assicurazione e riassicurazione, ai sensi dell'articolo 4 della Direttiva 2009/138/UE; c) Enti pensionistici aziendali o professionali che gestiscono schemi pensionistici con un totale di non più di 15 aderenti; d) Persone fisiche o giuridiche esentate secondo gli articoli 2 e 3 della Direttiva 2014/65/UE; e) Intermediari assicurativi, intermediari riassicurativi e intermediari assicurativi a titolo accessorio che sono microimprese o piccole e medie imprese; f) Uffici dei conti correnti postali, come indicato nell'articolo 2, paragrafo 5, punto 3), della Direttiva 2013/36/UE.



vigilanza a livello europeo per i fornitori di servizi ICT critici di terze parti¹³⁶, gli aspetti contrattuali chiave (contrattazione, esecuzione, fase post-contrattuale) saranno armonizzati per garantire che le aziende finanziarie monitorino i rischi informatici di terze parti. Inoltre, al fine di garantire un adeguato monitoraggio dei fornitori di servizi tecnologici che svolgono una funzione critica per il funzionamento del settore finanziario, sarà definita un'autorità di vigilanza "guida" per ciascun fornitore di servizi ICT critici di terze parti. Di conseguenza, il Regolamento DORA risulta particolarmente gravoso anche per i fornitori di servizi critici a queste aziende.

L'articolo 4 del Regolamento DORA sottolinea l'importanza del principio di proporzionalità nella sua attuazione da parte delle entità finanziarie. Tale principio richiede che le norme siano applicate in considerazione delle dimensioni, della natura, dell'entità e della complessità dei servizi, delle attività e delle operazioni delle entità finanziarie, nonché del loro profilo di rischio complessivo. Benché il principio di proporzionalità sia una regola generale contenuta all'interno del trattato sull'unione europea¹³⁷ e presente in molti altri regolamenti, come ad esempio il GDPR¹³⁸, il legislatore ha ritenuto opportuno ribadirlo. Questo accorgimento rappresenta un segnale significativo dell'importanza di applicare le disposizioni del Regolamento DORA in maniera completa e adeguata, basandosi su un'analisi specifica dei profili di rischio proporzionata alla dimensione dell'ente finanziario, al fine di garantire la sicurezza dell'intero settore finanziario dalle minacce informatiche.

¹³⁶ La designazione dei fornitori terzi critici di servizi ICT si fonda sulla valutazione di tutti i criteri indicati dall'art 31, comma 2; e saranno designati dalle autorità europee di vigilanza.

Per esigenze di sinteticità si riportano solo i criteri più importanti per definire un fornitore terzo critico: (i) Impatto sistemico sulla stabilità, continuità e qualità della fornitura di servizi finanziari; (ii) carattere sistemico o importanza delle entità finanziarie che dipendono dal fornitore terzo di servizi TIC; (iii) dipendenza delle entità finanziarie dai servizi prestati dal fornitore terzo in relazione alle funzioni essenziali o importanti delle entità finanziarie; (iv) grado di sostituibilità del fornitore terzo di servizi TIC; (v) difficoltà nella migrazione dei dati e dei carichi di lavoro dal fornitore terzo di servizi TIC pertinente a un altro.

¹³⁷ Art. 5(4) TUE: "In virtù del principio di proporzionalità, il contenuto e la forma dell'azione dell'Unione si limitano a quanto necessario per il conseguimento degli obiettivi dei trattati. Le istituzioni dell'Unione applicano il principio di proporzionalità conformemente al protocollo sull'applicazione dei principi di sussidiarietà e di proporzionalità".

¹³⁸ Regolamento (UE) 2016/679. Regolamento generale sulla protezione dei dati (<https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2016/679/oj>), considerando 4.



2.2.2 Considerazioni conclusive: l’impatto del Regolamento DORA sulla supervisione nel settore finanziario e le prospettive future

In conclusione, il Regolamento DORA segna un’importante svolta nella supervisione dei fornitori di servizi ICT nel settore finanziario, affrontando le potenziali vulnerabilità generate dall’interconnessione digitale e dalla dipendenza reciproca tra le entità finanziarie. Attraverso l’adozione di un approccio olistico e proporzionale alla gestione dei rischi ICT, il Regolamento mira a promuovere una cultura della sicurezza informatica che coinvolga tutte le parti interessate e che sia adeguata all’evoluzione tecnologica e alle sfide del contesto digitale contemporaneo. Tuttavia, è importante sottolineare che l’efficacia del DORA dipenderà in larga misura dall’abilità delle entità finanziarie nel recepire e applicare i principi e le disposizioni stabilite dal Regolamento, nonché dalla capacità degli enti di vigilanza di assicurare un’adeguata supervisione e controllo delle attività nel settore. Inoltre, la cooperazione tra le diverse autorità di vigilanza a livello nazionale ed europeo sarà fondamentale per garantire un’efficace condivisione delle informazioni e un’armonizzazione delle prassi in materia di sicurezza informatica. Il processo di supervisione europeo sui fornitori terzi di servizi ICT sembrerebbe rappresentare una risposta adeguata all’esternalizzazione dell’infrastruttura IT delle entità finanziarie. L’adozione di una cultura della sicurezza informatica e la predisposizione di strumenti di protezione adeguati sono condizioni essenziali per garantire la sostenibilità e la competitività del settore finanziario nell’era digitale. Se tale modello di vigilanza dovesse dimostrarsi efficace, potrebbe fungere da esempio pionieristico per altri settori che affrontano sfide simili in termini di sicurezza informatica e interconnessione.

2.3 Il regime pilota sulle infrastrutture di mercato DLT: il DLT *Pilot Regime*

Come visto in premessa del capitolo, il legislatore europeo con una scelta coraggiosa dal punto di vista regolamentare, il 2 giugno 2022 ha pubblicato sulla Gazzetta ufficiale dell’Unione europea il Regolamento 2022/858, relativo a un regime pilota per le infrastrutture di mercato basate sulla tecnologia di registro distribuito: il “Regolamento sul DLT *Pilot Regime*”.

I suoi scopi sono chiaramente esplicitati all’art. 1 del regolamento e segnatamente: a) la concessione e la revoca di autorizzazioni specifiche a operare le infrastrutture di mercato DLT in conformità del presente regolamento; b) la concessione, la modifica e la revoca delle esenzioni alle autorizzazioni specifiche; c)



l'imposizione, la modifica e la revoca delle condizioni legate a esenzioni e in relazione all'imposizione, alla modifica e alla revoca delle misure compensative o correttive; d) la gestione delle infrastrutture di mercato DLT; e) la vigilanza delle infrastrutture di mercato DLT; f) la collaborazione tra i gestori delle infrastrutture di mercato DLT, le autorità competenti e l'Autorità europea di vigilanza (Autorità europea degli strumenti finanziari e dei mercati) istituita dal regolamento (UE) n. 1095/2010 (ESMA).

Nell'art. 2, vengono invece fornite le definizioni, ed in particolare quella di "strumento finanziario DLT" ovvero lo strumento *"emesso, registrato, trasferito e stoccato mediante la tecnologia a registro distribuito"*. Viene inoltre definito "tecnologia a registro distribuito": una tecnologia che consente il funzionamento e l'uso dei registri distribuiti, specificando al numero 2) dello stesso articolo che per registro distribuito si intende un *"archivio di informazioni in cui sono registrate le operazioni e che è condiviso da una serie di nodi di rete DLT ed è sincronizzato tra di essi, mediante l'utilizzo di un meccanismo di consenso"*¹³⁹.

Da questa definizione è possibile identificare le tre infrastrutture di mercato DLT introdotte dal regolamento, ovvero: (i) "sistema multilaterale di negoziazione DLT", definito come sistema multilaterale di negoziazione che negozia *esclusivamente* strumenti finanziari DLT¹⁴⁰; (ii) "sistema di regolamento DLT", ovvero un sistema di regolamento che regola operazioni in strumenti finanziari DLT¹⁴¹; (iii) nonché quella di "sistema di negoziazione e regolamento DLT" e cioè un sistema multilaterale di negoziazione DLT o un sistema di regolamento DLT che combina i servizi prestati da queste due infrastrutture¹⁴².

L'art. 3, individua i tipi di Strumenti Finanziari che possono essere ammessi alla negoziazione su un'infrastruttura di mercato basata su DLT e segnatamente: (i) azioni di un emittente con una capitalizzazione di mercato (o una capitalizzazione di mercato provvisoria) inferiore a 500 milioni di Euro; (ii) obbligazioni e altre forme di debito cartolarizzato, o strumenti del mercato monetario, con un importo in termini di emissione inferiore a 1 miliardo di euro (esclusi quelli che incorporano una componente derivata) – le obbligazioni societarie emesse da emittenti con una capitalizzazione di mercato inferiore a 200 milioni di euro sono escluse dal calcolo della soglia di 1 miliardo; (iii) quote di organismi di investimento collettivo di cui alla

¹³⁹ Art. 2, n. 2) del Regolamento 2022/858

¹⁴⁰ Art. 2, n. 6) del Regolamento 2022/858

¹⁴¹ Art. 2, n. 7) del Regolamento 2022/858

¹⁴² Art. 2, n. 10) del Regolamento 2022/858



direttiva UCITS, il cui valore di mercato delle attività gestite è inferiore a 500 milioni di euro. Una ulteriore limitazione di tipo “quantitativo” deriva dal valore di mercato aggregato di tutti gli Strumenti Finanziari negoziati sull’infrastruttura DLT che non può superare i 9 miliardi di euro. Se questa soglia viene superata, l’infrastruttura di mercato DLT deve avviare un processo di transizione per iniziare a operare come “infrastruttura di mercato tradizionale”.

La disciplina delle infrastrutture di mercato DLT non di si discosta da quella prevista per le infrastrutture tradizionali¹⁴³, si differenzia piuttosto per la possibilità di ottenere una serie di esenzioni quando ricorrono determinati requisiti.

2.3.1 Le esenzioni e i requisiti supplementari

Il procedimento autorizzativo prevede essenzialmente che gli MTF DLT, gli SS DLT e i TSS DLT siano soggetti allo stesso quadro giuridico che si applica ai sistemi multilaterali di negoziazione e ai sistemi di regolamento titoli, fatte salve alcune limitate esenzioni. Di conseguenza, ad esempio, solo i soggetti in possesso di un’autorizzazione a gestire un sistema multilaterale di negoziazione ai sensi della MiFID II possono gestire un MTF DLT, sebbene tale autorizzazione possa essere concessa anche con riferimento esclusivo alla gestione di un MTF DLT¹⁴⁴. L’autorizzazione concessa dall’autorità competente è valida in tutto lo spazio economico europeo, ma per un periodo massimo di sei anni dalla data di rilascio. Un aspetto peculiare che denota la preoccupazione del legislatore riguardo al tema della tecnologia lo si legge tra le motivazioni della revoca: quando si riscontrano nella tecnologia utilizzata dei problemi che possano ledere l’integrità del mercato, la stabilità finanziaria e la tutela degli investitori.

¹⁴³ E quindi per gli MTF, la MiFID II e il MiFIR; per i sistemi di regolamento, il Regolamento UE n. 909/2014; per i sistemi di negoziazione e regolamento, le norme applicabili della MiFID, MiFIR o del Regolamento n. 909/2014.

¹⁴⁴ Dalla lettura del considerando 11 si può capire: “L’accesso al regime pilota non dovrebbe essere limitato agli operatori esistenti, ma dovrebbe anche essere aperto a nuovi operatori. Un soggetto che non è autorizzato a norma del regolamento (UE) n. 909/2014 o della direttiva 2014/65/UE potrebbe presentare domanda di autorizzazione a norma, rispettivamente, di tale regolamento o di tale direttiva e, contemporaneamente, di un’autorizzazione specifica a norma del presente regolamento. In tali casi, l’autorità competente non dovrebbe valutare se tale soggetto soddisfi i requisiti del regolamento (UE) n. 909/2014 o della direttiva 2014/65/UE per i quali è stata richiesta un’esenzione a norma del presente regolamento. Tali soggetti dovrebbero essere in grado di gestire infrastrutture di mercato DLT conformemente al presente regolamento e la loro autorizzazione dovrebbe essere revocata una volta scaduta la loro autorizzazione specifica, a meno che i soggetti non presentino una richiesta completa di autorizzazione a norma del regolamento (UE) n. 909/2014 o della direttiva 2014/65/UE”.



La possibilità di godere delle esenzioni sopra menzionate, è subordinata al rispetto di requisiti supplementari menzionate dall'art. 7 del regolamento. I gestori di tali infrastrutture devono osservare obblighi informativi molto stringenti, come ad esempio elaborare piani aziendali chiari e dettagliati e mettere a disposizione del pubblico una documentazione scritta aggiornata, anch'essa chiara e dettagliata, sulle norme di funzionamento. Ancora, a sottolineare la “diffidenza” del legislatore sull'aspetto tecnologico del servizio, i gestori devono stabilire o documentare regole di funzionamento della tecnologia a registro distribuito utilizzata, comprese le regole sull'accesso, la partecipazione dei nodi di validazione, la risoluzione dei conflitti di interessi e la gestione del rischio. Sono previsti anche degli obblighi informatici; i gestori, infatti, dovranno altresì garantire che tutti i dispositivi informatici e cibernetici siano proporzionati alla natura, alla portata e alla complessità delle loro attività, assicurando la continuità, la trasparenza, la disponibilità, l'affidabilità e la sicurezza dei servizi e delle attività offerte¹⁴⁵. Qualora un gestore di un'infrastruttura di mercato DLT garantisca la custodia dei fondi, delle garanzie reali o degli strumenti finanziari, deve adottare dispositivi adeguati ad impedire l'uso di tali beni per suo conto senza un previo consenso scritto. In caso di perdita degli stessi, la responsabilità rimane in capo al gestore dell'infrastruttura. Infine, i gestori delle infrastrutture di mercato DLT devono stabilire e mettere a disposizione del pubblico una strategia chiara e dettagliata per la riduzione, la transizione o la cessazione dell'attività di una determinata infrastruttura di mercato DLT che sia pronta per essere attuata tempestivamente.

2.3.2 La disintermediazione dell'attività di custodia dei titoli

L'aspetto più innovativo ed interessante del regime pilota risiede nella possibilità di disintermediazione dell'attività di custodia dei titoli. Come ampiamente descritto in precedenza, una delle più grandi innovazioni della Finanza Decentralizzata è la possibilità di detenere autonomamente i propri *asset* nei *wallet*. In questo modo si ha l'interazione diretta con il protocollo senza alcuna intermediazione.

¹⁴⁵ A sottolineare l'importanza degli obblighi di sicurezza informatica il legislatore prevede anche la possibilità di nomina di un revisore indipendente. *“Per valutare l'affidabilità di tutti i dispositivi informatici e cibernetici di un'infrastruttura di mercato DLT, l'autorità competente può richiedere una verifica di tali dispositivi. Se l'autorità competente richiede una verifica, essa nomina un revisore indipendente incaricato a tal fine. L'infrastruttura di mercato DLT sostiene i costi della verifica”*.



In questo contesto, il considerando 26 introduce la possibilità di intermediazione diretta per gli investitori non professionali in un MTF DLT¹⁴⁶. Questa prospettiva si basa sulla premessa di un accesso disintermediato, consentendo agli investitori non professionali di gestire autonomamente i propri *asset*. Grazie a questa esenzione, gli investitori non professionali possono beneficiare di un accesso diretto e semplificato alle piattaforme di negoziazione, permettendo loro di negoziare per proprio conto, a condizione che siano predisposte garanzie adeguate in materia di protezione degli investitori e che vengano soddisfatte determinate condizioni. In particolare i requisiti che una persona fisica o giuridica deve possedere per partecipare senza intermediazione consistono: (i) nel godere di buona reputazione; (ii) nel disporre di esperienza e competenza nella negoziazione e nel funzionamento della infrastruttura tecnologica; (iii) che non siano dei *market maker* dell'MTF DLT; (iv) che non usino strumenti di negoziazione algoritmica ad alta frequenza; (v) che non siano, a loro volta, intermediari di altri soggetti; (vi) che non negozino per conto proprio se eseguono ordini per conto dei propri clienti; (vii) che abbiano prestato un consenso informato alla negoziazione, con particolare riferimento ai rischi.

2.3.3 Considerazioni conclusive: un approccio regolamentare innovativo

All'interno del Digital Finance Package, il Pilot *regime* rappresenta senza dubbio la più importante innovazione dal punto di vista di "approccio regolamentare" del

¹⁴⁶ Per maggiore chiarezza espositiva risulta utile riportare per intero il testo del considerando 26: "Su richiesta di un gestore di un MTF DLT, le autorità competenti dovrebbero essere autorizzate a concedere un'esenzione dall'obbligo di intermediazione a norma della direttiva 2014/65/UE. Attualmente i tradizionali sistemi multilaterali di negoziazione sono autorizzati ad ammettere tra i membri o i partecipanti solo imprese di investimento, enti creditizi e altri soggetti che abbiano un livello sufficiente di capacità di negoziazione e competenza e mantengano modalità e risorse organizzative adeguate. Per contro, molte piattaforme di negoziazione delle cripto-attività offrono un accesso disintermediato e forniscono un accesso diretto agli investitori non professionali. Di conseguenza, un potenziale ostacolo normativo allo sviluppo di un sistema multilaterale di negoziazione per gli strumenti finanziari DLT potrebbe essere l'obbligo di intermediazione a norma della direttiva 2014/65/UE. Su richiesta di un gestore di un MTF DLT, le autorità competenti dovrebbero pertanto essere autorizzate a concedere un'esenzione temporanea da tale obbligo di intermediazione, al fine di fornire un accesso diretto agli investitori non professionali e consentire loro di negoziare per proprio conto, a condizione che siano predisposte garanzie adeguate in materia di protezione degli investitori, che tali investitori non professionali soddisfino determinate condizioni e che il gestore sia conforme a eventuali misure supplementari di protezione degli investitori richieste dall'autorità competente. Gli investitori non professionali che hanno accesso diretto a un MTF DLT in qualità di membri o partecipanti esentati dall'obbligo di intermediazione non dovrebbero essere considerati imprese di investimento ai sensi della direttiva 2014/65/UE unicamente in quanto membri o partecipanti di un MTF DLT".



legislatore europeo. Seppure nella sua brevità di soli 19 articoli, il PilotR introduce un metodo normativo assolutamente innovativo, ancorché non originale¹⁴⁷, grazie alle *regulatory sandox*. In questo modo si riesce a creare uno spazio controllato con deroghe temporanee alle norme esistenti, facilitando l'innovazione e dando alle autorità di regolamentazione l'opportunità di acquisire esperienza nelle infrastrutture di mercato basate sulla DLT.

La cooperazione tra le autorità e i soggetti regolamentati promossa dal regolamento, costituisce un importante precedente normativo che sembra muoversi nella giusta direzione per la regolamentazione del settore della Finanza Decentralizzata. Allo stesso tempo, l'armonizzazione delle norme ed il "privilegio" del "passaporto europeo" rappresentano ulteriori punti di forza del PilotR, consentendo agli operatori di agire senza confini all'interno dell'Unione Europea. Questi elementi, combinati insieme all'approccio flessibile basato sull'apprendimento, contribuiscono a delineare un quadro normativo resiliente e adattabile alle esigenze in continua evoluzione del settore.

Tuttavia, il regime pilota presenta finanche talune criticità che meritano di essere prese in considerazione. In primo luogo, nonostante l'esplicito obiettivo di favorire le *start-up* innovative, gli articoli 7(1) e 8(1) del PilotR limitano i benefici alle entità giuridiche già autorizzate come imprese di investimento e operatori di mercato ai sensi della MiFID II, o come CSD soggetti alla CSDR. Ciò significa che il PilotR supporta l'innovazione solo da parte delle imprese già esistenti e che le *start-up* non sono idonee a beneficiarne¹⁴⁸. Questa scelta si discosta dalla maggior parte delle *regulatory sandboxes* a livello mondiale, che tendono ad ammettere (o addirittura a preferire) entità non autorizzate¹⁴⁹.

In secondo luogo, i requisiti supplementari stabiliti all'articolo 7 potrebbero rivelarsi eccessivamente gravosi, mettendo in discussione la convenienza di usufruire

¹⁴⁷L'uso delle *regulatory sandboxes* è stato infatti precedentemente adottato in vari paesi nel settore Fintech, tra questi: il Regno Unito con la Financial Conduct Authority (FCA) ha lanciato il suo programma di *sandbox* nel 2016. Singapore con la Monetary Authority of Singapore (MAS) ha introdotto il suo Fintech *Sandbox* nel 2016. L'Australia, con l'Australian Securities and Investments Commission (ASIC) ha istituito l'Innovation Hub nel 2015. Il Canada, con l'Ontario Securities Commission (OSC) ha lanciato il suo programma LaunchPad nel 2016. Hong Kong, con la Hong Kong Monetary Authority (HKMA) ha istituito la sua Fintech Supervisory Sandbox nel 2016.

¹⁴⁸ Dirk Zetzsche e Jannik Woxholth. "The DLT Sandbox under the EU Pilot Regulation". SSRN Scholarly Paper. Rochester, NY, 25 aprile 2021.

¹⁴⁹ Dirk Zetzsche et al., "Regulating a Revolution: From Regulatory Sandboxes to Smart Regulation", 23 Fordham Journal of corporate & financial law 31, 73, 2017.



delle specifiche esenzioni previste dal PilotR. Questo fattore potrebbe compromettere l'efficacia delle esenzioni stesse e, di conseguenza, ostacolare l'innovazione nel settore. Pertanto, è fondamentale valutare attentamente tali requisiti e bilanciare adeguatamente gli obiettivi di promozione dell'innovazione con quelli di tutela degli investitori e della stabilità finanziaria.

Infine, il Regime Pilota solleva anche questioni di compatibilità con il principio di neutralità tecnologica. Durante l'elaborazione della proposta, è emerso il dubbio se fosse necessario introdurre un mercato secondario basato su DLT per incentivare l'uso delle nuove tecnologie nel settore finanziario, oppure se le sedi di negoziazione tradizionali potessero essere sufficienti a tale scopo. Il legislatore europeo ha esaminato questa questione e ha concluso che la creazione di un'infrastruttura di mercato DLT sarebbe stata più efficace rispetto all'adattamento della legislazione esistente dei mercati tradizionali. Di conseguenza, è stato introdotto il Regime Pilota specificamente progettato per sostenere l'uso delle DLT nel settore finanziario. Tuttavia, questo approccio non sembrerebbe rispettare il principio di neutralità tecnologica, poiché privilegierebbe le DLT rispetto ad altre tecnologie¹⁵⁰. In altre parole, il Regime Pilota è stato introdotto come soluzione specifica per superare le limitazioni della legislazione vigente e favorire l'adozione delle DLT nel settore finanziario.

2.4 L'emissione di strumenti finanziari in forma digitale tramite DLT. II

Decreto Fintech

In vista dell'imminente applicazione del Regolamento Europeo sul DLT *Pilot Regime*, il governo italiano ha approvato un Decreto-Legge che riconosce la possibilità di emettere strumenti finanziari in forma digitale tramite *distributed ledger technology*. Il decreto-legge 17 marzo 2023, n. 25 (c.d. decreto fintech)¹⁵¹, intitolato "Disposizioni urgenti in materia di emissioni e circolazione di determinati strumenti finanziari in forma digitale e di semplificazione della sperimentazione FinTech", prevede una disciplina dettagliata e particolarmente articolata che innova profondamente il quadro normativo applicabile in Italia, introducendo un regime

¹⁵⁰ Filippo Annunziata, Anna Chiara Chisari, e Paolo Roberto Amendola. "DLT-Based Trading Venues and EU Capital Markets Legislation: State of the Art and Perspectives under the DLT Pilot Regime". *SSRN Electronic Journal*, 2023.

¹⁵¹ Pubblicata nella Gazzetta Ufficiale n. 112 del 15 maggio 2023 la legge 10 maggio 2023, n. 52, di conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 17 marzo 2023, n. 25.



organico che consenta l'emissione di strumenti finanziari in forma digitale attraverso scritturazioni in un registro tenuto tramite DLT.

Si tratta di un intervento di assoluta rilevanza, grazie al quale il nostro Paese è ora in grado di colmare il *gap* esistente con altri ordinamenti europei e di tenere il passo della trasformazione digitale che sta interessando le infrastrutture e i mercati finanziari. Ne seguono possibili vantaggi in termini di riduzione dei costi e dei tempi di trasferimento, ma anche nuove sfide, relative alle modalità con le quali garantire i livelli di sicurezza e integrità del mercato oggi esistenti, e nuovi rischi, concernenti soprattutto la frammentazione dei mercati e le connesse implicazioni relative alla loro concorrenzialità, efficienza e stabilità¹⁵².

2.4.1 Tassonomia: criticità nella definizione degli strumenti finanziari digitali

Partendo dalla tassonomia, l'art. 1 del decreto definisce gli “strumenti finanziari digitali” come quegli strumenti *“emessi su un registro per la circolazione digitale”*, mentre per “forma digitale” si intende *“la circostanza che taluni strumenti finanziari esistono soltanto come scritturazioni in un registro per la circolazione digitale”*.

Definita la nozione di “strumento finanziario digitale”, è importante precisare che l'art. 2 non estende il suo ambito applicativo a tutte le tipologie di strumenti finanziari che rientrano nella definizione di cui alla MiFID II (e ora anche – proprio per effetto del decreto n. 25/2023 – al TUF), bensì circoscrive il regime normativo.

L'ambito di applicazione ricomprende infatti soltanto le seguenti tipologie di strumenti: (i) azioni e obbligazioni di società per azioni; (ii) titoli di debito emessi da società a responsabilità limitata; (iii) ulteriori titoli di debito la cui emissione è consentita ai sensi dell'ordinamento italiano; (iv) ricevute di deposito relative ad obbligazioni e ad altri titoli di debito di emittenti non domiciliati emesse da emittenti italiani; (v) strumenti del mercato monetario regolati dal diritto italiano; (vi) azioni o quote di FIA o OICVM italiani. Si nota invece la vistosa assenza delle quote di s.r.l. dal perimetro di applicazione del decreto. Va peraltro precisato però, che ai sensi dell'art. 28, co. 2, lett. b) la Consob può, con proprio regolamento, *“individuare*

¹⁵² Banca d'Italia, *Audizione sul disegno di legge n. 605 di conversione in legge del decreto-legge 17 marzo 2023, n. 25, recante disposizioni urgenti in materia di emissioni e circolazione di determinati strumenti finanziari in forma digitale e di semplificazione della sperimentazione FinTech*, 2023. <https://www.bancaditalia.it/pubblicazioni/interventi-direttorio/int-dir-2023/04.04.2023-CIPOLLONE-fintech.pdf>



ulteriori strumenti che gli emittenti possono assoggettare alla disciplina del presente decreto, anche in deroga alle disposizioni vigenti relative al regime di forma e circolazione di tali strumenti, ivi comprese le disposizioni di cui agli articoli 2468, primo comma, 2470, commi dal primo al terzo, e 2471 del Codice civile”.

Per quanto in questa sede più rileva notare, la scelta legislativa che ha portato il legislatore italiano ad ampliare il catalogo degli strumenti finanziari, con delle divergenze rispetto alla definizione adottata dalla MiFID II, ha contribuito a generare una situazione di particolare complessità sulla tassonomia. Difatti, il lungo catalogo di strumenti contenuto nella direttiva europea non coincide con quello previsto dal decreto-legge, come è riscontrabile confrontando i due testi.

Peraltro, l’art. 2 aggiunge un ulteriore elemento di incertezza, giacché lo stesso non fa riferimento alla normativa finanziaria europea, bensì al Codice civile. Tuttavia, ciò che appare peculiare è che sia la MiFID II che il TUF, diversamente dal decreto, risultano allineati al *DLT Pilot Regime*, pur avendo il Decreto lo scopo di attuarlo. Questa incongruenza solleva interrogativi circa la coerenza tra il Decreto e il quadro normativo europeo che avrebbe dovuto essere l’obiettivo principale del processo legislativo. In sintesi, il Decreto introduce una nozione di strumento finanziario, che, pur avendo un ambito di applicazione più ampio rispetto alla MiFID II, si discosta dalla definizione adottata dal *DLT Pilot Regime*, generando ambiguità e incertezze nella tassonomia e nell’interpretazione delle norme in materia di strumenti finanziari digitali¹⁵³.

Il principio comune introdotto dal Decreto riguarda la possibilità di emettere e trasferire gli strumenti finanziari menzionati attraverso registrazioni su un registro digitale gestito da un responsabile del registro. In questo modo, viene implementato un sistema di emissione e circolazione definibile impropriamente “dematerializzato”, che tuttavia non è soggetto alle normative specifiche relative alla dematerializzazione previste dal TUF nel regime ordinario¹⁵⁴. In effetti, sarebbe più corretto definire l’emissione e la circolazione su DLT, non più come una dematerializzazione scritturale, quanto piuttosto come una forma di digitalizzazione crittografica, ovvero una “digitalizzazione originaria”.

¹⁵³ Filippo Annunziata, *Convegno di presentazione del quaderno Giuridico Consob n. 25/2023*. Roma, Università Luiss, 2023.

¹⁵⁴I valori mobiliari quotati rimangono comunque soggetti al regime della dematerializzazione accentrata.



2.4.2 Requisiti dei registri per la circolazione digitale: sfide e questioni sulla neutralità tecnologica

L'art. 4 elenca quelli che devono essere i requisiti dei registri per la circolazione digitale, facendo dubitare, ancora una volta, del principio di neutralità tecnologica. Sebbene la nozione di registro distribuito introdotta dal Regolamento DLT *Pilot* ed estesa a tutte le *digital securities* nazionali dal decreto, appaia ampia ed in qualche modo tecnologicamente neutrale rispetto alle caratteristiche delle tecnologie sottostanti, tuttavia il decreto stabilisce una serie di requisiti che inevitabilmente influenzeranno le caratteristiche del substrato tecnologico. In particolare, la *blockchain* prescelta, le configurazioni architettoniche della stessa, nonché le modalità di custodia.

L'art. 4 impone infatti che i registri siano connotati da integrità, autenticità, non ripudiabilità, non duplicabilità e validità delle scritturazioni attestanti la titolarità e il trasferimento degli strumenti finanziari digitali e i relativi vincoli. Inoltre, è disposto che i registri debbano consentire *“direttamente o indirettamente, di identificare in qualsiasi momento i soggetti in favore dei quali sono effettuate le scritturazioni, la specie e il numero degli strumenti finanziari digitali da ciascuno detenuti, nonché di renderne possibile la circolazione”*; debbano inoltre *“consentire al soggetto in favore del quale sono effettuate le scritturazioni di accedere in qualsiasi momento alle scritturazioni del registro relative ai propri strumenti finanziari digitali ed estrarre copia in formato elettronico per tutti i fini previsti dalla legge”*. Ancora, si richiede che i registri *“consentano la scritturazione dei vincoli di ogni genere sugli strumenti finanziari digitali”*, che *“garantiscano l'accessibilità da parte della Consob e della Banca d'Italia per l'esercizio delle rispettive funzioni”* e che *“consentano di identificare tutte le caratteristiche degli strumenti finanziari”*.

Peraltro, come si dirà in seguito, l'emissione e la circolazione digitale di strumenti finanziari avviene tramite scritturazioni sui registri DLT che devono essere tenuti da determinate categorie di soggetti: i *“responsabili dei registri per la circolazione digitale”*. L'iscrizione di questi ultimi in un elenco tenuto dalla Consob è subordinata all'approvazione dell'autorità, la quale deve valutare, tra le altre cose, l'idoneità del registro a garantire il rispetto dei requisiti previsti dall'articolo 4.

Di conseguenza, l'esercizio delle funzioni inerenti all'iscrizione dei responsabili nell'elenco e alla vigilanza sulla loro attività, implica implicitamente una funzione di



regolazione tecnologica che, nei fatti, finisce per identificare le soluzioni infrastrutturali ammissibili per l'iscrizione nell'elenco dei responsabili del registro.

L'art. 12 disciplina l'emissione degli strumenti finanziari digitali stabilendo delle disposizioni di dettaglio in base alla categoria di strumento finanziario preso in considerazione. Ai fini dell'emissione in forma digitale di azioni, obbligazioni, titoli di debito, azioni o quote di FIA o OICVM, le informazioni univocamente connesse a ciascun titolo – identificate all'interno del Decreto – devono essere rese disponibili “*in una forma elettronica accessibile e consultabile in ogni momento, eventualmente anche per il tramite del registro medesimo*”. Eventuali modifiche ai termini e alle condizioni di emissione di obbligazioni o titoli di debito devono essere rese tempestivamente disponibili con le medesime modalità.

Per ciascuna emissione effettuata su DLT, l'art. 14 fissa l'obbligo di prevedere una strategia di transizione per il trasferimento delle scritturazioni da un registro ad un altro, o per il mutamento del regime di forma e circolazione degli strumenti finanziari digitali¹⁵⁵.

Rimane comunque ferma per l'emittente la possibilità, in ogni momento, di mutare il regime di forma e circolazione degli strumenti finanziari digitali emessi, ovvero passare da un regime di forma e circolazione “tradizionale” al regime digitale introdotto dal Decreto. Va sottolineato che sebbene il sistema appena descritto sia reversibile, qualora una società quotata smetta di emettere azioni in forma digitale, non le è permesso tornare al sistema tradizionale (ovvero quello dei titoli), ma solamente al sistema dematerializzato.

2.4.3 Profili societari. Legittimazione all'esercizio dei diritti sociali

Il trasferimento della proprietà, o di altri diritti relativi agli strumenti finanziari digitali, avviene attraverso scritturazioni sui registri tenuti su DLT. Allo stesso modo, la legittimazione all'esercizio dei diritti connessi agli strumenti finanziari digitali è determinata sulla base delle risultanze dei registri DLT.

¹⁵⁵ Art. 14 comma 1: “*A ciascuna emissione di strumenti finanziari digitali non scritturati presso un SS DLT o un TSS DLT è associata una strategia chiara, dettagliata e pubblicamente disponibile per il trasferimento delle scritturazioni da un registro a un altro o per il mutamento del regime di forma e circolazione degli strumenti finanziari digitali per il caso in cui un altro registro non sia disponibile, idonea a essere attuata nel caso di cessazione del registro oppure di cancellazione dall'elenco ai sensi dell'articolo 21. Il responsabile del registro valuta su base almeno semestrale l'efficacia della strategia e a tal fine adotta le misure e le procedure necessarie e appropriate*”.



Per quanto riguarda i profili societari, le scritturazioni sul registro valgono altresì a determinare la legittimazione all'intervento in assemblea e all'esercizio del diritto di voto¹⁵⁶, nonché al pagamento degli utili e delle altre distribuzioni afferenti agli strumenti finanziari digitali¹⁵⁷. Inoltre, ai sensi dell'art. 10 *“l'emittente assolve agli obblighi di aggiornamento dei libri sociali previsti dal Codice civile, ove applicabili, sulla base delle scritturazioni del registro”*. Si deve notare che lo stesso articolo, al secondo comma, nel consentire *“all'emittente di formare e tenere il libro dei soci e il libro degli obbligazionisti attraverso il registro per la circolazione digitale, anche in deroga a quanto previsto dall'articolo 2215-bis”* sembrerebbe contenere un errore nella propria formulazione. Nello specifico, l'utilizzo della locuzione *“anche in deroga”* all'art. 2215-bis del Codice civile, rischia di creare confusione ed incertezza, giacché non sarebbe necessaria alcuna deroga. Difatti, in Italia, le società per azioni possono decidere di *“dematerializzare”* il libro dei soci istituendo un registro esclusivamente informatico, conformemente all'art. 2215-bis c.c. Peraltro, nulla sembra vietare che le modificazioni dei dati di tale registro informatico possano avvenire attraverso una tecnologia DLT, e cioè con la predisposizione di un registro distribuito anziché accentrato¹⁵⁸.

Oltretutto, neppure la legittimazione all'esercizio dei diritti sociali appare priva di criticità. Come visto, il decreto è andato ben oltre la prospettiva delineata dal legislatore europeo nel Regolamento 2022/858. Come osservato, la disciplina interna ha una portata più ampia nell'ambito applicativo e questa opzione estensiva meriterebbe ulteriori riflessioni considerando alcuni delicati problemi pratici che la struttura della DLT potrebbe generare. Tra questi, il primo riguarda l'identificazione dell'azionista, poiché la chiave di accesso al sistema *blockchain* non corrisponde necessariamente all'identità del soggetto che ne è titolare. Difatti, la disponibilità del supporto che contiene o consente di leggere la chiave non è sempre indice univoco di legittimazione. Similmente ai titoli di credito ad intestazione nominativa, infatti, un *token* può contenere i dati di identificazione dell'avente diritto alla prestazione al quale

¹⁵⁶ Art. 7: *La legittimazione all'intervento in assemblea e all'esercizio del diritto di voto è determinata con riferimento alle scritturazioni del registro rilevate al termine della giornata contabile individuata dallo statuto dell'emittente.*

¹⁵⁷ Art. 8: *In deroga all'articolo 4 della legge 29 dicembre 1962, n. 1745, la legittimazione al pagamento degli utili e delle altre distribuzioni afferenti agli strumenti finanziari digitali è determinata con riferimento alle scritturazioni del registro rilevate al termine della giornata contabile individuata dall'emittente.*

¹⁵⁸ Nicola De Luca, *“Documentazione crittografica e circolazione della ricchezza assente”*, in Riv. dir. civ., 2020, 1, p. 126



è comunque richiesto di esercitare il diritto per mezzo del supporto materiale o del lettore: in questi casi, avente diritto è non già colui che detiene il supporto materiale che contiene i dati o consente di leggerli, bensì colui che lo stesso *token* identifica come il titolare dei diritti e, perciò, legittimato a detenere ed utilizzare il supporto materiale o il lettore dei dati¹⁵⁹.

Un altro aspetto di particolare rilievo che merita di essere analizzato riguarda l'esplicita esclusione delle quote di s.r.l. dall'ambito di applicazione del decreto. Allo stato dell'arte, la scelta del legislatore italiano di non includere le quote di s.r.l. nell'ambito di applicazione sembrerebbe essere legittimata da almeno tre motivazioni.

In primo luogo, dalle finalità di apertura al mercato delle società, da cui deriva il differente regime di circolazione che riflette gli obiettivi e le strategie delle imprese. La s.r.l., essendo una società privata "chiusa" al mercato e quindi caratterizzata da una circolazione delle quote limitata, si differenzia dalle S.p.A. che invece sono per loro natura "aperte" al mercato e perseguono obiettivi di crescita ambiziosi attraverso l'accesso al capitale da investitori istituzionali e privati, di conseguenza più propense alla circolazione delle azioni.

In secondo luogo, è evidente che il registro delle imprese, a legislazione data, costituisce un sistema centralizzato di raccolta di informazioni le cui modalità di tenuta – affidata ad organismi di natura pubblicistica – non possono essere sostituite con la tecnologia DLT. L'impiego di quest'ultima, infatti, esigendo la predisposizione di un registro pubblico o *permissionless*, impedirebbe tanto l'esercizio delle funzioni di controllo del conservatore, quanto quelle del giudice del registro¹⁶⁰. Più nello specifico, le ragioni per le quali le informazioni relative agli assetti proprietari delle s.r.l. sono accentrate, derivano da esigenze sovraordinate di ordine pubblico che imporrebbero di appurare che i soggetti chiamati a gestire i registri elettronici siano effettivamente in grado di mettere in atto processi di *whitelisting* degli investitori e altri processi di validazione per identificare con precisione i titolari di *token* azionari, soprattutto ai fini dell'antiriciclaggio e di *kyc*¹⁶¹.

¹⁵⁹ Nicola De Luca, "Documentazione crittografica e circolazione della ricchezza assente", in Riv. dir. civ., 2020, 1, p. 111

¹⁶⁰ Nicola De Luca, Michele De Mari. «Tokenizzazione di azioni e azioni tokens». Quaderni giuridici Consob, 2023; p. 107

¹⁶¹ KYC è l'acronimo di "Know Your Customer". Con tale acronimo si intende il processo di raccolta e verifica di informazioni sul cliente al fine di conformarsi alle leggi e alle norme antiriciclaggio e di prevenire l'utilizzo di servizi finanziari per attività illegali o illecite.



Peraltro, nel nuovo scenario potrebbero essere *tokenizzati* anche titoli non negoziabili per la presenza di limiti alla loro circolazione, come le quote di s.r.l., soggette nella prassi statutaria a limiti o persino a divieti al trasferimento, con l'ulteriore delicato problema di verifica digitale del rispetto delle regole statutarie al trasferimento delle partecipazioni. Queste sfide giustificano la scelta del legislatore europeo di limitare il regime sperimentale ai soli valori mobiliari.

Pertanto, il legislatore domestico sembrerebbe riconoscere e rispettare le differenze che contraddistinguono i diversi tipi societari, nonché le esigenze di antiriciclaggio e di tutela del sistema.

Alla luce dell'analisi appena condotta, mal si pone la norma transitoria che permetterebbe alla Consob con regolamento *“di individuare ulteriori strumenti che gli emittenti possono assoggettare alla disciplina del presente decreto, anche in deroga alle disposizioni vigenti relative al regime di forma e circolazione di tali strumenti, ivi comprese le disposizioni di cui agli articoli 2468, primo comma, 2470, commi dal primo al terzo 1 a 3, e 2471 del codice civile”*¹⁶², ovvero le quote di s.r.l.

Dunque, si solleva il problema circa la legittimità, quanto meno politica, dell'intervento da parte della Consob nel derogare a norme nate esplicitamente per tutelare interessi di ordine pubblico economico, come la c.d. legge Mancino¹⁶³, smantellando un sistema complesso mediante un atto secondario. Lo sforzo per rendere i sistemi sempre più efficienti e semplificati non deve e non può compromettere la sicurezza giuridica del quadro societario.

Sebbene non vi siano dubbi sulla possibilità che, in futuro, le quote delle S.r.l. possano circolare tramite sistemi DLT¹⁶⁴, è fondamentale considerare, come evidenziato anche dal Quaderno Giuridico Consob¹⁶⁵, che tale decisione richieda una volontà prima di tutto politica che non può essere delegata alla Consob stessa. Determinare se le esigenze di antiriciclaggio possano essere superate attraverso la

¹⁶² Art. 28 comma 1 lett. b)

¹⁶³ Legge 12 agosto 1993, n. 310. Norme per la trasparenza nella cessione di partecipazioni e nella composizione della base sociale delle società di capitali, nonché nella cessione di esercizi commerciali e nei trasferimenti di proprietà dei suoli. (Pubblicata nella G.U. n. 195 del 20 agosto 1993)

¹⁶⁴ Nel tentare di superare i limiti appena descritti, il Prof. Abriani suggerisce una soluzione che prevede l'inclusione del notaio nella *“catena di nodi permissioned”*. In particolare, viene proposta l'inclusione del notaio nella catena di nodi realizzabile con una modifica alla legge notarile. Con l'intervento in esame si potrebbe proporre un'estensione ai trasferimenti di titoli *tokenizzati* con delle regole alla base della piattaforma notarile per la costituzione della società *online*, cosicché non ci sia un vuoto di tutela riguardo le regole di antiriciclaggio e *kyc*.

¹⁶⁵ Nicola De Luca, Michele De Mari. *«Tokenizzazione di azioni e azioni tokens»*. Quaderni giuridici Consob, 2023; p. 107 ss.



trasparenza garantita dai sistemi DLT costituisce un'area di riflessione di competenza legislativa.

2.4.4 Regime applicabile agli strumenti finanziari non scritturati presso un soggetto autorizzato ai sensi del DLT Pilot Regime

Il DLT *Pilot Regime* ed il Decreto affrontano la questione degli strumenti finanziari digitali non scritturati presso un TSS DLT o un SS DLT, stabilendo un quadro normativo che disciplina l'emissione e la gestione di tali strumenti. Il DLT *Pilot Regime* prevede che i registri per l'emissione di strumenti finanziari digitali possano essere detenuti unicamente da soggetti autorizzati a gestire un sistema di regolamento DLT ("SS DLT") o un sistema di negoziazione e regolamento DLT ("TSS DLT"). Parallelamente, il Decreto interviene a dettare i requisiti applicabili agli strumenti finanziari emessi in forma digitale che non rientrano nell'ambito di applicazione del DLT *Pilot Regime*.

Nella Sezione II, si stabilisce che il registro di strumenti finanziari non scritturati presso un SS DLT o TSS DLT possa essere tenuto soltanto da soggetti iscritti nell'elenco della Consob. Ogni emissione deve essere registrata su un solo registro per la circolazione digitale, associato a un unico responsabile, e l'emittente è tenuto a notificare alla Consob le caratteristiche dell'emissione e il responsabile del registro, oltre a rendere disponibili ai sottoscrittori le informazioni richieste; le disposizioni di questa sezione non si applicano alla Banca d'Italia e al Ministero dell'Economia e delle Finanze.

2.4.5 Responsabili dei registri, iscrizione nell'elenco, regime di responsabilità e sanzioni

L'elenco dei responsabili dei registri per la circolazione digitale viene fornito dall'art. 19, includendo soggetti quali banche, imprese di investimento, intermediari finanziari, istituti di pagamento, emittenti con sede legale in Italia e altri soggetti stabiliti nel territorio italiano. È altresì stabilito che i depositari centrali italiani possono essere iscritti di diritto nell'elenco, a condizione di ottenere l'autorizzazione necessaria.

L'attività di responsabile del registro può essere avviata solo dopo l'iscrizione nell'elenco, e l'avvio dell'attività deve essere tempestivamente notificato alla Consob, alla Banca d'Italia o all'IVASS, a seconda del soggetto coinvolto.



L'articolo 20 rubricato "iscrizione nell'elenco", si occupa appunto dell'iscrizione nell'elenco dei responsabili dei registri per la circolazione digitale degli strumenti finanziari, delineando un processo dettagliato e tempi stabiliti per la valutazione delle istanze di iscrizione da parte della Consob. La norma prevede che la Consob verifichi il rispetto di una serie di requisiti specifici a seconda del tipo di soggetto richiedente, quali (i) l'idoneità del registro; (ii) la presenza di meccanismi e dispositivi di tutela; (iii) l'adeguatezza della strategia di transizione e (iv) il possesso di eventuali ulteriori requisiti individuati dalla Consob stessa. Inoltre, per alcuni soggetti, come quelli indicati all'articolo 19, comma 1, lettere c) e d)¹⁶⁶, la norma richiede la verifica di requisiti aggiuntivi, quali la forma di società per azioni, la sottoposizione dei bilanci a revisione legale, la stipula di una polizza assicurativa o garanzia alternativa e la trasmissione di copia dello statuto e dell'evidenza della registrazione presso il registro nazionale delle imprese. La norma in esame sottolinea l'importanza della cooperazione tra la Consob e altre autorità di vigilanza, Banca d'Italia e IVASS, nel processo di iscrizione e verifica dei requisiti. Inoltre, la Consob è tenuta a informare tempestivamente queste autorità dell'avvio del procedimento di iscrizione e del provvedimento conclusivo dello stesso. Infine, al fine di valutare l'idoneità del registro a garantire il rispetto di tutti i requisiti previsti dal decreto, la Consob può richiedere una verifica da parte di un revisore indipendente, i cui costi sono a carico del soggetto istante.

I responsabili del registro devono inoltre adempiere a precisi obblighi individuati all'interno del Decreto, ad esempio con riferimento alla correttezza, alla completezza e all'aggiornamento continuo delle evidenze relative alle informazioni sull'emissione¹⁶⁷.

Il regime di responsabilità delineato nel decreto all'art. 26, stabilisce che il responsabile del registro sia tenuto a rispondere dei danni derivanti dalla tenuta del

¹⁶⁶ Emittenti e alle altre società non finanziarie che intendano operare come responsabile del registro.

¹⁶⁷ Art. 23: 1. I responsabili del registro agiscono in modo trasparente, diligente e corretto. 2. Oltre a quanto previsto dall'articolo 13, i responsabili del registro adottano meccanismi e dispositivi adeguati: a) a impedire l'uso degli strumenti finanziari digitali da parte di soggetti diversi da quelli legittimati; b) di continuità operativa e di ripristino dell'attività, che comprendano la messa in sicurezza esterna delle informazioni; c) a prevenire la perdita o la modifica non autorizzata dei dati e delle scritturazioni relative agli strumenti finanziari digitali per l'intera durata della scritturazione e assicurare che il numero complessivo di strumenti finanziari digitali che costituisce una singola emissione non sia modificabile. 3. I responsabili del registro rendono disponibile al pubblico, in una forma elettronica accessibile e consultabile in ogni momento, un documento contenente le informazioni relative alle modalità operative del registro per la circolazione digitale e ai dispositivi a tutela della sua operatività, tra cui la strategia di transizione di cui all'articolo 14.



registro sia nei confronti dell'emittente, qualora sia un soggetto diverso dal responsabile del registro stesso, sia nei confronti del soggetto in favore del quale le scritturazioni sono state effettuate o avrebbero dovuto essere effettuate. Tuttavia, il responsabile del registro può essere esonerato da tale responsabilità se riesce a dimostrare di aver adottato tutte le misure idonee per evitare il danno. Inoltre, il responsabile del registro è responsabile dei danni causati al soggetto in favore del quale è avvenuta la scritturazione o all'investitore, qualora questi ultimi siano soggetti diversi, sia nel caso in cui tali danni derivino da false informazioni o informazioni comunque suscettibili di indurre in errore, sia nel caso in cui derivino dall'omissione di informazioni dovute. Tuttavia, il responsabile del registro può essere esonerato da questa responsabilità se riesce a dimostrare di aver adoperato la diligenza necessaria per garantire la correttezza e la completezza delle informazioni.

Per quanto riguarda il regime sanzionatorio, in caso di violazione degli obblighi, è prevista l'applicazione di una sanzione amministrativa in aggiunta alle specifiche sanzioni applicabili ai soggetti vigilati mediante richiamo alle norme previste al riguardo dal TUF¹⁶⁸.

Nelle disposizioni finali del Decreto vengono illustrate alcune norme di coordinamento in relazione al DLT *Pilot Regime*. In particolare, si prevede la designazione della Consob e della Banca d'Italia come autorità competenti per l'attuazione del regolamento europeo, definendo, al contempo, il riparto di competenze tra le due istituzioni¹⁶⁹.

In aggiunta, il Decreto espande le opportunità di accesso alla c.d. "Sandbox" regolamentare. Tale ampliamento intende favorire lo sviluppo e l'implementazione di soluzioni innovative nel settore finanziario, consentendo alle imprese di operare in un ambiente controllato e supervisionato dalle autorità competenti.

¹⁶⁸ La sanzione amministrativa consiste nel pagamento di una somma da euro 5.000 fino a euro 5 milioni.

¹⁶⁹ Art. 27 comma 1: "La Consob e la Banca d'Italia vigilano sul rispetto degli obblighi e requisiti applicabili ai responsabili del registro ai sensi del presente decreto e della relativa disciplina di attuazione, secondo il seguente riparto di competenze: a) la Consob è competente per quanto riguarda la trasparenza e l'ordinata prestazione dell'attività di responsabile del registro e la tutela degli investitori; b) la Banca d'Italia è competente per quanto riguarda la stabilità e il contenimento del rischio nelle sue diverse configurazioni limitatamente alla vigilanza [...]"



2.4.6 Conclusioni: primi chiarimenti delle autorità di vigilanza

L'introduzione del c.d. D.L. Fintech all'interno del nostro ordinamento rappresenta una grande opportunità per l'industria finanziaria italiana. La possibilità di emettere strumenti finanziari su DLT favorisce la nascita e lo sviluppo di nuovi modelli di *business* all'interno di un contesto di maggiore sicurezza tecnologica e nell'ambito di un quadro giuridico ben definito.

A tal proposito, è importante considerare i chiarimenti emersi durante l'audizione in Senato di Banca d'Italia, Consob e IVASS. In particolare, uno dei punti più controversi del decreto era l'introduzione del "gestore del registro", che sembrava essere una figura aggiuntiva rispetto ai gestori indicati nel Regolamento. Le autorità chiariscono che il ruolo di questa figura è per le operazioni bilaterali in strumenti OTC (*over the counter*) che non sono quindi trattate su un sistema multilaterale¹⁷⁰.

Tuttavia, nonostante i chiarimenti offerti, resta ancora aperto un punto importante: le caratteristiche del registro DLT richieste dal decreto. Tale questione, legata alle specifiche tecniche, richiederebbe ulteriori approfondimenti e discussioni da parte delle autorità e degli operatori del settore, al fine di garantire un quadro normativo chiaro, equilibrato e adatto alle esigenze del mercato finanziario digitale.

¹⁷⁰ Banca d'Italia, *Audizione sul disegno di legge n. 605 di conversione in legge del decreto-legge 17 marzo 2023, n. 25, recante disposizioni urgenti in materia di emissioni e circolazione di determinati strumenti finanziari in forma digitale e di semplificazione della sperimentazione FinTech*, 2023. p. 8.



WREP - Marchio Certificazione / Certification Mark / Zertifizierungsnachweis /
Marque de certification

154883_SCHETTINI_DAVIDE_66_20230704120708.pdf

2023-07-04T12:07:08+02:00

SHA:27fbd3892e6c3fb1b5897559698d63d668cf3f9f88749f9a70dc869c6aa2b6f0



CAPITOLO 3 – LA DEFI E IL RUOLO DELLE AUTORITÀ DI VIGILANZA: NUOVI ORIZZONTI PER LA REGOLAMENTAZIONE DEI MERCATI FINANZIARI “DECENTRALIZZATI”

*SOMMARIO: 1. Gli obiettivi della regolamentazione e la supervisione finanziaria –
1.1 Gli obiettivi della regolamentazione – 1.2 I modelli di vigilanza sul mercato
finanziario – 2. Il ruolo delle autorità di vigilanza e le nuove tecniche di supervisione
– 2.1 Superamento del principio di vigilanza per soggetti – 2.2 Superamento del
principio di neutralità tecnologica – 3. Autorità di vigilanza driver dell’innovazione
tecnologica – 3.1 La soluzione della co-regolazione e co-compliance – 3.2 La
regulation by technology e la supervisione incorporata nella tecnologia (embedded
supervision) – 4. Considerazioni conclusive: il sistema “idealmente” raggiungibile
nel settore della Finanza Decentralizzata*



1. Gli obiettivi della regolamentazione e la supervisione finanziaria

Il sistema finanziario è un complesso organizzato di mercati, intermediari e strumenti finanziari, che operano in un contesto di regole e controlli¹⁷¹.

All'interno di questo contesto, come visto in premessa del presente elaborato, gli intermediari svolgono un ruolo fondamentale. Si potrebbe affermare che gli obiettivi della regolamentazione mirano a correggere le imperfezioni del mercato attraverso l'applicazione di modelli focalizzati principalmente verso gli intermediari stessi. Infatti, i comportamenti "scorretti" di questi ultimi, possono avere effetti negativi su tutta l'economia, inducendo fenomeni di fallimento del mercato (*market failures*)¹⁷².

La regolazione pubblica del sistema finanziario trova quindi la propria ragion d'essere nel cercare di porre rimedio alle imperfezioni del mercato, impedendo i fallimenti dello stesso e ottimizzando l'allocazione delle risorse¹⁷³.

L'esigenza di regolamentazione si è tradotta ad oggi nella vigilanza – che va suddivisa in regolamentazione e supervisione¹⁷⁴ - del sistema finanziario tramite interventi dei pubblici poteri sulle strutture economiche per fini di utilità sociale.

1.1 Gli obiettivi della regolamentazione

I principali obiettivi perseguiti dalla regolamentazione del mercato finanziario sono tre¹⁷⁵: (i) il perseguimento della stabilità macroeconomica e microeconomica; (ii) la trasparenza; (iii) la tutela e la difesa della concorrenza nel settore dell'intermediazione al fine di assicurarne l'efficienza.

Il primo obiettivo riguarda il perseguimento della stabilità macroeconomica e microeconomica – la stabilità propria degli intermediari finanziari – attraverso la c.d. vigilanza prudenziale. La necessità di tale regolamentazione deriva dalla natura intrinsecamente opaca dell'intermediazione finanziaria, che può portare a fenomeni di

¹⁷¹ Biancamaria Raganelli, *Frontiere di diritto pubblico dell'economia. Concorrenza, Regolamentazione, Vigilanza e Tutela*, Milano, 2019, p. 141.

¹⁷² La necessità di una regolamentazione più rigida nel sistema finanziario nasce proprio dalla minaccia di *market failures*, che giustifica l'esistenza di un sistema di supervisione più ampio rispetto a quello di altre forme di attività economica.

¹⁷³ Renzo Costi, *Il mercato mobiliare*, Torino, 2020, p. 5

¹⁷⁴ Suddivisione rinvenibile in Mario Sarcinelli, *La vigilanza sul sistema finanziario: obiettivi, assetti e approcci*, in *Moneta e Credito*, 2004, p. 236

¹⁷⁵ Consob, *Regolamentazione e mercato finanziario: analisi e prospettive di riforma per il sistema italiano*, quaderni di Finanza n. 30, 1998, p. 11-14.; Biancamaria Raganelli, *Frontiere di diritto pubblico dell'economia. Concorrenza, Regolamentazione, Vigilanza e Tutela*, Milano, 2019, p. 141 – 152.



*moral hazard*¹⁷⁶ e *adverse selection*¹⁷⁷, e mettere a rischio la solvibilità degli intermediari stessi. Le misure prudenziali mirano a garantire da un lato la macro-stabilità, e quindi il controllo del rischio sistemico, dall'altro, la micro-stabilità. Le misure di controllo della micro-stabilità degli intermediari si possono suddividere in due categorie, quelle più generali sono i requisiti di capitale minimo, i limiti all'indebitamento e i requisiti di onorabilità; quelle specifiche, come il capitale ponderato per il rischio, i limiti agli investimenti di portafoglio e la regolamentazione delle attività fuori bilancio.

Il secondo obiettivo riguarda la trasparenza del mercato e degli intermediari, nonché la tutela degli investitori, correlato all'obiettivo più generale di equità nella distribuzione delle risorse del sistema. Tale obiettivo si concretizza nella promozione della parità nella distribuzione dell'informazione tra i vari operatori del mercato, affrontando le asimmetrie informative derivanti da comportamenti omissivi o attivi degli intermediari che approfittano dell'ignoranza degli investitori. Le regole di trasparenza si articolano su due livelli: macro e micro. A livello macro, le disposizioni mirano a garantire parità di trattamento e corretta diffusione delle informazioni, includendo norme riguardanti *l'insider trading*, il divieto di manipolazione del mercato, i *takeover* e le offerte pubbliche di vendita. Queste norme sovrintendono alla microstruttura dei mercati, promuovendo meccanismi efficienti di formazione dei prezzi delle attività finanziarie. A livello micro, le regole di trasparenza si focalizzano sui rapporti tra intermediari e clienti, imponendo l'obbligo di non discriminazione, correttezza e trasparenza nei comportamenti degli intermediari finanziari. Questo permette di garantire un equilibrio tra soggetti più e meno informati, riducendo

¹⁷⁶ Il fenomeno dell'azzardo morale (*moral hazard* o *hidden action*) riguarda la possibilità per una delle parti di una certa transazione economica di variare nella fase successiva la negoziazione la qualità di beni o servizi che non sono inizialmente dissimili, attraverso azioni che non possono essere osservate dall'altra parte (azione nascosta). Le azioni nascoste possono essere incentivate dal livello del prezzo. L'effetto di azzardo morale consiste, dunque, nell'assunzione di comportamenti lesivi (azione) da parte di un soggetto (parte) ai danni dell'altro, senza che questi ne abbia preventiva cognizione. La circostanza che tipicamente concretizza una situazione di azzardo morale in un contratto si ha quando una delle parti ha piena cognizione delle clausole di partenza dell'accordo concluso, ma non è nella condizione di controllarne il successivo sviluppo. Biancamaria Raganelli, *Frontiere di diritto pubblico dell'economia. Concorrenza, Regolamentazione, Vigilanza e Tutela*, Milano, 2019, p. 19.

¹⁷⁷ Si definisce effetto di selezione avversa (*adverse selection* o *hidden knowledge*) la presenza di una non omogenea distribuzione delle informazioni sul mercato nella fase precedente la negoziazione (informazione nascosta) e consiste nell'uscita dal mercato dei beni di migliore qualità. Biancamaria Raganelli, *Frontiere di diritto pubblico dell'economia. Concorrenza, Regolamentazione, Vigilanza e Tutela*, Milano, 2019, p. 18.



l'impatto delle asimmetrie informative sul mercato e promuovendo un ambiente più equo e trasparente per gli investitori.

Infine, il terzo obiettivo della regolamentazione, riconducibile al più generale obiettivo dell'efficienza, riguarda la tutela e la promozione della concorrenza nel settore dell'intermediazione finanziaria. Questo viene perseguito attraverso regole *antitrust* che controllano la struttura della concorrenza nei mercati, nonché norme specifiche in materia di concentrazioni, intese e posizioni dominanti a livello aziendale.

1.2 I modelli di vigilanza sul mercato finanziario

Non esiste un approccio univoco per raggiungere gli obiettivi di regolamentazione e vigilanza nel mercato finanziario, sia in termini teorici che pratici. Tuttavia, è possibile identificare almeno cinque approcci principali alla supervisione e regolamentazione in questo campo¹⁷⁸: (i) la vigilanza "istituzionale", (ii) la vigilanza "per finalità", (iii) la vigilanza "per attività", (iv) la vigilanza "funzionale", (v) ed infine la "vigilanza accentrata".

La struttura di vigilanza adottata nei vari mercati finanziari può assumere diverse forme, ispirate a molteplici modelli di base e ammettendo anche soluzioni istituzionali "ibride". L'elemento comune ai vari modelli regolamentari e alle diverse tipologie di vigilanza è riconducibile a quattro funzioni direttamente collegate al perseguimento degli obiettivi sopra evidenziati. Tali funzioni includono: l'emanazione di norme che impongono divieti o obblighi (eventualmente corredate da sanzioni) agli intermediari; la previsione di requisiti oggettivi e rigorosi di accesso come condizione per l'ottenimento dell'autorizzazione all'esercizio delle attività di intermediazione finanziaria; la concessione di autorizzazioni su base discrezionale; il ricorso alla c.d. *moral suasion*.

Attraverso un'attenta analisi dei diversi approcci e modelli regolamentari, è possibile individuare le strategie più efficaci per raggiungere gli obiettivi di stabilità, trasparenza ed efficienza nei mercati finanziari. Tale scelta, dovrebbe essere basata sull'analisi delle specificità del contesto nazionale ed internazionale, nonché sulla

¹⁷⁸ Consob, *Regolamentazione e mercato finanziario: analisi e prospettive di riforma per il sistema italiano*, quaderni di Finanza n. 30, 1998, p. 11-14.; Biancamaria Raganelli, *Frontiere di diritto pubblico dell'economia. Concorrenza, Regolamentazione, Vigilanza e Tutela*, Milano, 2019, p. 141 – 152.



valutazione delle esigenze e delle caratteristiche degli intermediari e dei mercati coinvolti.

La vigilanza istituzionale

Il modello istituzionale di vigilanza finanziaria prevede un'autorità di controllo distinta per ogni categoria di operatori finanziari e per ogni mercato nella loro tradizionale tripartizione, ovvero, bancario, mobiliare e assicurativo. Questo approccio "verticale" consente ad ogni intermediario di rispondere ad un'unica autorità specializzata nel proprio settore di competenza, evitando duplicazioni nei controlli. Tuttavia, tale modello presenta diversi problemi e necessita di correzioni quando soggetti diversi sono abilitati a svolgere le stesse attività, comportando l'applicazione di disposizioni differenti per operazioni della stessa natura in base ai soggetti "istituzionalmente" diversi. L'approccio istituzionale è particolarmente efficace per intermediari ad oggetto esclusivo, ma può determinare distorsioni nell'attività di vigilanza in presenza di più soggetti abilitati a svolgere le stesse attività di intermediazione finanziaria, soprattutto in un contesto di crescente integrazione dei mercati e degli strumenti e di progressiva despecializzazione degli intermediari. Inoltre, la frammentazione delle autorità di vigilanza potrebbe accentuare il problema della "cattura" dell'agenzia di regolamentazione da parte del soggetto regolato, trasformandole involontariamente in espressione degli interessi particolari del settore rappresentato. Infine, l'efficacia del controllo potrebbe essere compromessa se un'unica autorità che vigila su una categoria di soggetti debba perseguire obiettivi potenzialmente conflittuali.

La vigilanza per finalità

Nel modello di vigilanza "per finalità" (o "per obiettivi"), intermediari e mercati finanziari sono sottoposti al controllo di diverse autorità, ciascuna responsabile per un obiettivo specifico della regolamentazione, come stabilità, trasparenza e concorrenza. Questo approccio organizza la regolamentazione indipendentemente dalla tipologia degli intermediari coinvolti e si adatta a mercati fortemente integrati, caratterizzati da operatori polifunzionali e gruppi conglomerati. Il modello prevede un'autorità responsabile per la stabilità del mercato e degli intermediari, un'autorità per la trasparenza del mercato finanziario che controlla il comportamento degli intermediari nei confronti dei clienti e del mercato, e una terza autorità a tutela della concorrenza



nel mercato finanziario. Questo schema ha il vantaggio di ridurre il problema della “cattura” delle autorità, poiché queste sono specializzate per attività e non per categorie di soggetti vigilati. Tuttavia, il modello di vigilanza per finalità può generare una moltiplicazione nei controlli, che sono suddivisi tra diverse autorità non specializzate per settore e presumibilmente più onerosi per gli intermediari in termini di adempimenti e costi. Ogni intermediario potrebbe essere sottoposto a controlli simultanei da parte delle diverse autorità, e la sovrapposizione delle regolamentazioni potrebbe presentare lacune o incertezze applicative, favorendo comportamenti opportunistici degli operatori. In confronto allo schema “istituzionale”, il modello per finalità può produrre un certo grado di moltiplicazione nei controlli o di assenza degli stessi, poiché l’assegnazione delle competenze rispetto agli obiettivi di regolamentazione non è necessariamente univoca e onnicomprensiva. Ciò può comportare un aumento dei costi per i soggetti vigilati e per la collettività, a causa dell’esistenza di più autorità. D’altro canto, potrebbero esserci carenze nei controlli se le aree di responsabilità delle diverse autorità non sono chiaramente identificabili in casi specifici.

La vigilanza per attività

Il modello di vigilanza “per attività” propone un controllo specifico per ogni attività di intermediazione, in modo che ciascun servizio finanziario sia supervisionato da un’autorità specifica, indipendentemente dall’operatore che lo offre. Se gli intermediari si limitassero a esercitare esclusivamente le rispettive attività, tale tipo di vigilanza coinciderebbe con quella istituzionale, poiché i servizi prestati rimarrebbero di competenza del relativo prestatore. Tale schema presenta vantaggi e svantaggi simili a quelli del modello istituzionale. La vigilanza per attività presuppone che a diverse attività di intermediazione esercitate dagli operatori corrispondano altrettante forme di supervisione. Questo approccio ha il vantaggio di sottoporre a regole uniformi intermediari che, pur avendo una diversa forma giuridica, svolgano la medesima attività di intermediazione finanziaria. Tuttavia, questo approccio presenta alcuni problemi, tra cui il sovrapporsi di più organi di controllo sullo stesso soggetto, il rischio di eccessivo frazionamento di competenze tra agenzie di regolamentazione e l’assenza di una visione unitaria nella supervisione di operatori polifunzionali. Inoltre, potrebbero sorgere conflitti tra diversi obiettivi regolamentari. Un altro inconveniente dell’approccio per attività è che, in ultima analisi, ciò che può fallire non è l’attività,



ma l'istituzione stessa. In particolare, nei casi in cui vi siano problemi rilevanti di stabilità, come nell'attività bancaria tradizionale, sarebbe essenziale garantirne la tutela e il presidio con riguardo alle istituzioni e non con riferimento a singole operazioni. Pertanto, nel contesto dell'approccio per attività, sarebbe comunque necessario prevedere un organismo che eserciti controlli sulla stabilità dei soggetti.

La vigilanza funzionale

Il modello di vigilanza funzionale rappresenta un approccio teorico alla regolamentazione del mercato finanziario, focalizzato sulle funzioni economiche che un sistema finanziario deve assolvere, come ad esempio fornire sistemi di compensazione e regolamento dei pagamenti, creare meccanismi di raccolta di risorse, effettuare trasferimenti intersettoriali, ridurre le variabili di rischio e incertezza, diffondere informazioni sui prezzi dei prodotti finanziari e ridurre i problemi di incentivo e i costi di agenzia derivanti da asimmetrie informative. Tuttavia, il modello funzionale presenta alcuni svantaggi comuni all'approccio per attività, come la necessità di esercitare controlli su un soggetto piuttosto che su una funzione, in particolare riguardo alla stabilità sistemica, e la frammentazione delle competenze tra diverse autorità, con conseguenze negative in termini di coordinamento e conflittualità tra le stesse. Inoltre, l'approccio funzionale enuclea distinte funzioni che spesso sono attribuibili allo stesso intermediario, rendendo necessaria una riclassificazione delle stesse.

La vigilanza accentrata

Il modello di vigilanza accentrata si basa su un'unica autorità di controllo responsabile per tutti i mercati e intermediari, indipendentemente dalla loro natura (bancaria, mobiliare o assicurativa) e con riferimento ai diversi obiettivi della regolamentazione (stabilità, trasparenza, concorrenza). Questo modello è stato adottato inizialmente nei sistemi finanziari embrionali, caratterizzati prevalentemente da intermediari creditizi. I vantaggi del modello di vigilanza accentrata includono la possibilità di sfruttare economie di scala e di differenziazione, riducendo i costi fissi e migliorando l'efficacia della regolamentazione. Tuttavia, la presenza di un unico organismo di controllo potrebbe facilitare rapporti collusivi tra le parti coinvolte e accentuare problemi di coerenza tra obiettivi di vigilanza conflittuali. La validità del modello dipende dalla struttura interna dell'autorità di controllo e dalla sua capacità di



coordinare efficacemente le diverse aree di competenza e specializzazione. Se l'organizzazione interna non è efficiente, ciò può portare a un aumento della burocrazia e a ritardi nel processo decisionale. Per superare questi problemi, è possibile adottare un'organizzazione divisionale interna strutturata per obiettivi, sebbene l'unicità dell'organo decisionale implichi comunque la prevalenza di un singolo obiettivo finale. Inoltre, quando l'autorità di vigilanza accentrata è distinta dalla Banca Centrale, è necessario risolvere le questioni di coordinamento tra l'attività di vigilanza e quella di gestione del rischio sistemico e del "prestatore di ultima istanza". In sintesi, il modello di vigilanza accentrata offre vantaggi in termini di efficienza ed efficacia, ma la sua validità dipende dalla struttura interna dell'autorità di controllo e dalla gestione dei potenziali conflitti tra gli obiettivi di vigilanza.

Alla luce delle analisi condotte, risulta chiaro che i modelli di regolamentazione finora esaminati non sono adeguati ad affrontare le specificità del settore della finanza decentralizzata in virtù delle sue caratteristiche tecnologiche e di decentralizzazione. Come ampiamente descritto nei primi capitoli, l'utilizzo degli *smart contract* e, soprattutto, l'intermediazione gestita integralmente da algoritmi, consente ai mercati finanziari di funzionare senza la necessità di una "iper" regolamentazione, rendendo superflue in questo modo alcune cautele non più necessarie. Pertanto, la regolamentazione del settore DeFi dovrebbe adattarsi tenendo conto delle sue peculiarità e delle opportunità offerte dalla tecnologia *blockchain*. È fondamentale trovare un equilibrio tra la protezione degli investitori e la promozione dell'innovazione, garantendo al contempo la stabilità e l'integrità dei mercati finanziari. Ciò richiede un approccio olistico e flessibile che consideri l'evoluzione rapida e dinamica del settore DeFi e sia in grado di adattarsi alle sfide emergenti e ai progressi tecnologici.

2. Il ruolo delle autorità di vigilanza e le nuove tecniche di supervisione

L'avvento delle nuove tecnologie, e per quanto in questa sede più rileva notare, la nascita del *fintech*, ha imposto al giurista la necessità di adottare nuove lenti per comprendere le dinamiche dei fenomeni emergenti ed assicurare una tutela adeguata degli interessi in gioco.



In questo contesto è emerso il ruolo chiave delle Autorità di Vigilanza che sono chiamate a dare il loro contributo, regolando dal basso i mercati digitali, ma soprattutto adottando nuove tecniche - più efficaci - di supervisione.

La consapevolezza del legislatore europeo che *l'enforcement* successivo sia meno efficace di quello preventivo - ed anzi sembrerebbe l'unica via percorribile per i mercati digitali - ha portato i *policy maker* ad adottare un approccio basato sul rischio (*Risk-based Approach*). Quest'ultimo, nato come criterio per indirizzare l'attività di impresa, va inteso in tale contesto come un quadro normativo in cui l'adozione delle misure di vigilanza e controllo sono proporzionate alla natura e all'entità dei rischi in concreto, permettendo in questo modo alle autorità di concentrare le proprie risorse su aree ad alto rischio e garantire un uso efficace ed efficiente delle stesse. In questa direzione si sono mosse le autorità di vigilanza che ne hanno fatto un criterio guida¹⁷⁹. Tuttavia, bisogna segnalare che sebbene il *risk based approach* sia stato seguito dal legislatore europeo, come visto nel capitolo precedente, tale metodo non è stato implementato in maniera sempre uguale in tutto il Pacchetto sulla finanza digitale.

La sfida delle autorità rimane quindi quella di bilanciare interessi contrapposti, governando i possibili rischi derivanti dall'innovazione, all'interno di un ambiente sicuro in cui operare. Tuttavia, tale sfida non può essere affrontata semplicemente applicando categorie giuridiche tradizionali, tipiche del mondo analogico ai sistemi digitali emergenti. Sembrerebbe piuttosto necessario adottare un approccio innovativo più adattabile e flessibile, che superi gli assiomi di supervisione consolidati da decenni, come quello della vigilanza per soggetti e di neutralità tecnologica, e si tenga conto delle peculiarità e delle dinamiche proprie dei sistemi digitali. In questo modo, si potranno creare regolamentazioni efficaci che tutelino gli investitori e promuovano l'innovazione, senza soffocare il potenziale delle nuove tecnologie.

¹⁷⁹ Tale prospettiva è stata assunta anche dalla Banca d'Italia, la quale nella Comunicazione del 15 giugno 2022 in materia di tecnologie decentralizzate nella finanza e crypto-attività afferma, tra l'altro, che: "l'utilizzo di tecnologie decentralizzate nella finanza presenta le stesse tipologie dei rischi della finanza tradizionale (credito, mercato, operativo, cibernetico, liquidità, etc.) accrescendone però la rilevanza sulla stabilità finanziaria, derivante ad esempio: i) dal rischio operativo all'interno di un ecosistema decentralizzato; ii) dai rischi sugli elementi di vulnerabilità non del tutto esplorati della DLT circa la continuità del servizio; iii) dal rischio cibernetico e di frodi legato alla presenza di più soggetti non regolati ed autonomi; iv) dalla presenza di strumenti e paradigmi tecnologici non puntualmente disciplinati; v) dall'assenza, per i nuovi sistemi, di standard di settore di riferimento e vi) dalla dimensione transazionale del fenomeno, che rende difficile regolarne l'influenza a livello di singole giurisdizioni".



2.1 Superamento del principio di vigilanza per soggetti

La vigilanza per soggetti o (vigilanza istituzionale), appare ormai inadeguata e non più funzionale agli interessi da proteggere. Già da tempo, infatti, sul piano normativo ci si era focalizzati “sull’attività” o sul “prodotto” e non più sui soggetti, confermato anche dalla legislazione europea tanto nel AI Act¹⁸⁰, quanto nel pacchetto sulla finanza digitale.

La principale criticità di tale sistema si rinviene nella funzione di *enforcement*. Difatti, la complessità nel ricondurre le piattaforme decentralizzate (e *crossborder*) a criteri territoriali per legittimare l’intervento delle autorità, unitamente alla capacità delle piattaforme più rilevanti di imporre autonomamente le regole al mercato evadendo, grazie all’autorità privata, le normative eteronome¹⁸¹, conduce ad una crisi del metodo di vigilanza tradizionale.

Guardando al Pacchetto sulla finanza digitale sembrerebbe che il legislatore europeo abbia tentato il superamento di tale approccio normativo¹⁸², lasciando solamente il *Digital Market Act* e il *Digital Service Act* ancorati a tale principio, e quindi *unenforceable*. Le sfide oggi sono correlate alla tecnologia considerata, per quel che più interessa tale sede, la *blockchain*. Peraltro, anche esponenti delle *authorities* hanno sostenuto che “*le sfide principali risiedono nell’identificazione del confine del perimetro regolamentare e nel come preservare la necessaria chiarezza sui profili di governance (chi è responsabile di che cosa, e come) in un mondo potenzialmente “atomistico”. L’innovazione mette infatti in discussione paradigmi di business, di supervisione e regolamentari, consolidati da decenni, come quello della vigilanza per soggetti*”¹⁸³. In conclusione, la vigilanza per soggetti, seppur un tempo efficace, risulta oggi non più adeguata di fronte alle sfide poste dalla continua evoluzione tecnologica nell’attuale realtà del mercato.

¹⁸⁰ Proposta di Regolamento del Parlamento Europeo e del Consiglio che stabilisce regole armonizzate sull’intelligenza artificiale (Legge Sull’intelligenza Artificiale) e modifica alcuni atti legislativi dell’unione 2021/0106(COD), 25 November 2022 (AI Act). Per un approfondimento dell’impatto dell’intelligenza artificiale sui mercati finanziari si rinvia a: Antonella Sciarrone Alibrandi, Maddalena Rabitti e Giulia Schneider, “*The European AI Act’s Impact on Financial Markets: From Governance to Co-Regulation*”, 2023. European Banking Institute Working Paper Series 2023 - no. 138.

¹⁸¹ Fabio Bassan, *Digital Platforms and Global Law*, Edward Elgar Publishing, 2021.

¹⁸² Fabio Bassan, *Digital Platforms and Blockchains: The Age of Participated Regulation*, SSRN Electronic Journal 2022. p. 14

¹⁸³ Giuseppe Siani, *La regolamentazione delle nuove tecnologie basate sulla Distributed ledger technology – DLT, tra tutela del mercato e rischi di sistema*, 2022. p. 10



2.2 Superamento del principio di neutralità tecnologica

Tra gli assiomi della regolamentazione da ripensare vi è indubbiamente il principio di neutralità tecnologica¹⁸⁴. Tale principio stabilisce l'imparzialità del legislatore rispetto ad una determinata tecnologia, senza che ne prevalga necessariamente una.

Da questo ne derivano diversi corollari, primo tra tutti quello che prevede che i *policy maker* non favoriscano l'impiego di una tecnologia rispetto ad un'altra, altrimenti verrebbe pregiudicata la concorrenza e verrebbe meno il principio di neutralità. Tra gli obiettivi della regolamentazione, come si è visto, emerge chiaramente quello di tutela e difesa della concorrenza nel settore dell'intermediazione al fine di assicurarne l'efficienza. Tuttavia, si deve notare, che tale obiettivo dev'essere senz'altro bilanciato con la possibilità di salvaguardare anche altri interessi del sistema - nati con l'evoluzione tecnologica - quali l'efficienza della tecnologia e la sicurezza informatica.

Peraltro, la neutralità tecnologica sembrerebbe essere messa in dubbio non solo da parte del legislatore europeo¹⁸⁵, in particolare con il DLT *pilot regime*¹⁸⁶ e dalle raccomandazioni OCSE sulla *blockchain*¹⁸⁷, ma anche da gran parte della dottrina¹⁸⁸

¹⁸⁴ È opportuno precisare, che il modo in cui viene interpretato tale principio può variare. La neutralità tecnologica può essere intesa in due diversi modi, il primo è considerare la regolamentazione sempre applicabile, a prescindere dalla tecnologia utilizzata: ad esempio se c'è un prodotto finanziario o uno strumento finanziario deve applicarsi la relativa disciplina sia che sia cartaceo, sia che sia su DLT; o ancora i diritti di voto devono potersi esercitare a prescindere dal supporto materiale delle azioni.

Il secondo modo di intenderla è quello della rinuncia del legislatore ad influire sulla scelta fra le tecnologie in presenza di rischi diversi connessi alle stesse, ed è questa seconda interpretazione che viene adottata nell'intero elaborato. In definitiva, quello che viene messo in discussione non è il principio *in sé*, quanto piuttosto un certo modo di intendere il principio in questione.

¹⁸⁵ L'esempio più evidente in tal senso sembrerebbe essere la Proposta di regolamento sull'intelligenza artificiale che vieta alcuni sistemi di intelligenza artificiale, dimostrandosi di fatto in alcun modo neutrale rispetto alla tecnologia.

¹⁸⁶ In questo senso si veda: Filippo Annunziata, Anna Chiara Chisari, e Paolo Roberto Amendola. "DLT-Based Trading Venues and EU Capital Markets Legislation: State of the Art and Perspectives under the DLT Pilot Regime". *SSRN Electronic Journal*, 2023. <https://doi.org/10.2139/ssrn.4344803>.

¹⁸⁷ OECD, *Recommendation of the Council on Blockchain and other DLT*. <https://www.oecd.org/mcm/Recommendation-on-Blockchain-and-other-Distributed-Ledger-Technologies.pdf>

¹⁸⁸ Tra i tanti dubbiosi sul principio di neutralità tecnologica si segnalano: Filippo Annunziata, *Verso una disciplina europea delle cripto-attività. Riflessioni a margine della recente proposta della commissione UE in Diritto Bancario*, 2020; Francesca Mattassoglio, *Algoritmi e regolazione. Circa i limiti del principio di neutralità tecnologica*, in *Rivista della regolazione dei mercati*, fascicolo 2, 2018; Maddalena Rabitti e Antonella Sciarrone Alibrandi, *I servizi di pagamento tra PSD2 e GDPR: open banking e conseguenze per la clientela*, in *Liber amicorum*, Guido Alpa (a cura di Francesco Capriglione), padova 2019, p. 711 ss.



che ne dubita circa il carattere operativo. Esso rischia, nella sua concreta attuazione, di essere l'ultimo baluardo dell'idea che per sviluppare il mercato digitale non ci voglia nessuna regola sulla tecnologia¹⁸⁹.

Difatti, per assicurare un corretto funzionamento del mercato e, più in generale, per proteggere l'interesse pubblico, le autorità pubbliche potrebbero occasionalmente dover adottare approcci differenziati nei confronti di vari attori, anche se ciò influisce sulla loro posizione competitiva relativa. Infatti, i rischi generati da soggetti diversi che conducono attività simili potrebbero non essere necessariamente gli stessi. Appare dunque, quanto meno utopistico, sostenere che tra le nuove tecnologie non ci siano differenze, e che quindi l'attività di supervisione debba essere condotta senza distinguere in alcun modo le soluzioni efficienti da quelle inefficienti.

Per quanto in questa sede più rileva notare, quello che interessa sono le possibili configurazioni della tecnologia DLT, in particolare della *blockchain*. Quest'ultima può assumere diverse configurazioni, ognuna caratterizzata da specifici aspetti come sostenibilità ambientale, sicurezza, scalabilità e costi di transazione¹⁹⁰. Questi fattori differenziano le c.d. *blockchain* "buone" da quelle "cattive"¹⁹¹. Tuttavia, nonostante non sia possibile imporre legalmente l'adozione di una specifica tecnologia, data anche la rapida evoluzione delle soluzioni tecnologiche, è plausibile sostenere che le autorità di vigilanza possano raccomandare o preferire una tecnologia che, più di altre, garantisce il rispetto della normativa o si allinea agli standard normativi. Se la regolamentazione è guidata dalla tecnologia, l'azione normativa non può essere neutrale rispetto alla tecnologia stessa: essa spinge naturalmente verso la migliore tecnologia, intesa come quella che garantisce più di altre i diritti e le protezioni alla base del benessere dell'UE¹⁹².

¹⁸⁹ Maddalena Rabitti, «Le regole di supervisione nel mercato digitale: considerazioni intorno alla comunicazione Banca d'Italia in materia di tecnologie decentralizzate nella finanza e cripto-attività», *Rivista Trimestrale di Diritto dell'Economia*, fasc. Supplemento n. 3, 2022, p. 127

¹⁹⁰ Per un approfondimento sulle caratteristiche delle DLT si rimanda al cap. 1 par. 2

¹⁹¹ Silvio Micali, *Blockchain 4.0*, Relazione al convegno *Unidroit – Roma Tre*, dal titolo *Conference on Digital Platforms and Global Law*, Roma, 29 aprile 2022.

¹⁹² Fabio Bassan, *Digital Platforms and Blockchains: The Age of Participated Regulation*, *SSRN Electronic Journal*, 2022, p. 26



In definitiva, il superamento della neutralità tecnologica è, dunque, fisiologico e significa legittimare “alcune” tecnologie rispetto ad altre e per l’effetto alcuni prodotti e servizi in ragione della tutela e degli interessi in gioco¹⁹³.

3. Autorità di vigilanza *driver* dell’innovazione tecnologica

La strada da percorrere alla ricerca di una soluzione regolamentare per queste nuove tecnologie applicate alla finanza, dovrebbe dunque passare necessariamente dalle autorità di vigilanza.

Essendo queste responsabili della regolamentazione e della supervisione dei mercati, hanno l’opportunità di incoraggiare lo sviluppo e l’adozione di “buone” tecnologie emergenti, come la *blockchain*, che possono offrire vantaggi significativi in termini di efficienza, trasparenza e sicurezza. Collaborando con le aziende e gli innovatori del settore, le *authorities* possono contribuire a creare un ambiente favorevole all’innovazione, facilitando l’accesso a informazioni e risorse, nonché promuovendo l’adozione di *best practice* e *standard* normativi. Inoltre, attraverso l’educazione e la sperimentazione, le autorità di vigilanza possono acquisire una conoscenza approfondita delle nuove tecnologie e delle loro potenzialità, permettendo così di formulare regolamentazioni adeguate e di incoraggiare lo sviluppo di soluzioni tecnologiche allineate con gli obiettivi normativi. In questo modo, le autorità di vigilanza diventano *driver* dell’innovazione tecnologica, sostenendo la crescita e la competitività del settore, nonché garantendo al contempo la stabilità e l’integrità del sistema finanziario. Inoltre, una maggiore presenza e un ruolo attivo delle Autorità potrà garantire che lo sviluppo digitale del mercato e delle sue regole avvenga in modo sostenibile, componendo le fratture della nostra società invece di esacerbarle¹⁹⁴.

In questo contesto, l’apertura di nuovi canali di dialogo con il mercato, e l’utilizzo di strumenti innovativi, offrirà ai regolatori e alle Autorità italiane l’opportunità di non essere soggetti passivi che subiscono lo sviluppo del mercato, ma piuttosto di anticipare e orientare le trasformazioni in corso, facilitando la transizione digitale dell’industria finanziaria italiana elaborando regole “su misura” in grado di

¹⁹³ Maddalena Rabitti, «Le regole di supervisione nel mercato digitale: considerazioni intorno alla comunicazione Banca d’Italia in materia di tecnologie decentralizzate nella finanza e crypto-attività», Rivista Trimestrale di Diritto dell’Economia, fasc. Supplemento n. 3, 2022. p. 128

¹⁹⁴ Alessandra Perazzelli, *Le iniziative regolamentari per il FinTech: a che punto siamo?* p. 8 in <https://www.bancaditalia.it/pubblicazioni/interventi-direttorio/int-dir-2021/PERRAZZELLI-4-maggio-2021.pdf>



garantire la stabilità e la sicurezza del sistema senza ostacolarne le trasformazioni tecnologiche e organizzative.

L'authority italiana sembra aver intrapreso questo percorso, individuando alcune caratteristiche che le tecnologie devono avere per assicurare il raggiungimento degli obiettivi normativi: “in linea di principio, le DLT possono recare benefici per gli utilizzatori, connessi con miglioramenti dell'efficienza nell'offerta di servizi finanziari, ampliamento degli orari di operatività dei sistemi, riduzione dei costi e dei tempi per le transazioni transfrontaliere, accrescimento della velocità nei trasferimenti di attività finanziarie e avanzamento della frontiera tecnologica, anche grazie a un rafforzamento della concorrenza. Affinché ciò avvenga le DLT devono avere le caratteristiche delle tecnologie più mature, ovvero essere affidabili nella continuità del servizio e, in generale, resilienti agli attacchi informatici, scalabili (quindi in grado di adeguare la capacità di registrare un numero crescente di operazioni senza un deterioramento significativo dei tempi e della qualità del servizio), efficienti dal punto di vista economico e ambientale (in particolare, capaci di supportare a costi modesti e sostenibili sotto il profilo ambientale un volume elevato di operazioni), avere una governance robusta e identificabile¹⁹⁵.

3.1 La soluzione della Co-regolazione e Co-compliance

Essendo la “policentricità” intrinseca ai nuovi modelli di *governance*, giacché a differenza delle concezioni tradizionali del diritto che si basano su una fonte unitaria di autorità, la nuova *governance* si basa sulla dispersione e sulla frammentazione dell'autorità e poggia su sistemi fluidi di condivisione dei poteri¹⁹⁶, tra le possibili soluzioni che ben si adattano allo sviluppo del settore della tecnofinanza, emerge la co-regolazione¹⁹⁷.

Il concetto di co-regolamentazione è spesso inteso come una forma specifica di autoregolamentazione, tuttavia, a livello europeo, la co-regolamentazione ha acquisito un'importanza tale da guadagnare autonomia ontologica. Questo meccanismo viene infatti definito dal legislatore europeo nei seguenti termini: “*Si intende per*

¹⁹⁵ Banca d'Italia, «Comunicazione della Banca d'Italia in materia di tecnologie decentralizzate nella finanza e cripto-attività», 2022. p. 6.

¹⁹⁶ Joanne Scott and David Trubek, *Mind the Gap: Law and New Approaches to Governance in the European Union*, 2002, 8 *European Law Journal*, p. 8.

¹⁹⁷ Per un approfondimento sull'argomento si veda Michele Finck, *Digital Regulation: Designing a Supranational Legal Framework for the Platform Economy*, in *LSE Law, Society and Economy working Papers* 15/2017, p. 23-28



*coregolamentazione il meccanismo mediante il quale un atto legislativo comunitario conferisce la realizzazione degli obiettivi definiti dall'autorità legislativa ai soggetti interessati riconosciuti in un determinato settore (in particolare agli operatori economici, alle parti sociali, alle organizzazioni non governative o alle associazioni)*¹⁹⁸. Tale metodo, già adottato a livello europeo¹⁹⁹, mira a promuovere una collaborazione attiva tra imprese e autorità di vigilanza, integrando anche elementi di *co-compliance* in chiave *RegTech*. L'idea alla base di questo approccio è coinvolgere le autorità di vigilanza sin dall'inizio nel processo di creazione dei prodotti FinTech, in modo da definire congiuntamente con il mercato le modalità più adeguate a garantire il rispetto delle normative vigenti. Viene inoltre incoraggiato per garantire una legislazione flessibile ed a "prova di futuro" per l'economia digitale come affermato dalla Commissione Europea: *"queste misure possono conseguire il giusto equilibrio tra le esigenze di prevedibilità, flessibilità ed efficienza e la necessità di sviluppare soluzioni a prova di futuro"*²⁰⁰.

Tale dinamica di co-regolazione, ove correttamente impostata, potrebbe dare spazio a un ambito di cooperazione sinergica e di dialogo costante tra Autorità Pubblica e soggetti privati, con l'obiettivo di identificare e condividere *benchmark* tecnologici volti a costituire la garanzia di un'innovazione tecnologica robusta e sana²⁰¹.

In questo modo, grazie alle nuove tecnologie, la Commissione europea può orientarsi verso un nuovo paradigma normativo definito "circolo normativo"²⁰², in cui le regole nascono dal mercato e diventano parametri di riferimento che le autorità

¹⁹⁸ Definizione fornita in *"Interinstitutional Agreement on better Law-making"* (2003/C 321/01). <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32003Q1231%2801%29>

¹⁹⁹ Nel DSA (Data Service Act) (<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32022R2065&qid=1666857835014>), i considerando 103 e 104 prevedono espressamente che la Commissione Europea incoraggi l'adozione di codici di auto-condotta, la cui attuazione dovrebbe essere soggetta a controllo pubblico in chiave di co-regolamentazione ed autoregolamentazione. [...] *In particolare è opportuno valutare, mediante accordi di autoregolamentazione e di coregolamentazione, misure di attenuazione dei rischi riguardanti specifici tipi di contenuti illegali [...]*.

²⁰⁰ Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions: Online Platforms and the Digital Single Market Opportunities and Challenges for Europe, COM/2016/0288 final. p. 6. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52016DC0288>

²⁰¹ Piero Cipollone, *(Risposte e proposte) della Banca d'Italia alle sfide dell'evoluzione tecnologica*, in Rivista di diritto bancario fascicolo 3, 2022. p. 604

²⁰² Fabio Bassan, *Potere dell'algoritmo e resistenza dei mercati in Italia*, Rubbettino, 2019, pp. 23-27.



nazionali di vigilanza e regolamentazione trasformano in *standard* che condividono nella rete delle autorità europee e, se necessario, inviano alla Commissione europea che adotta atti esecutivi o, se del caso, propone atti legislativi che ricadono sul mercato, chiudendo il cerchio²⁰³. Il vantaggio del “circolo normativo” è che le *best practice* sono vincolanti (auto-vincolanti per le aziende che le adottano) immediatamente, o non appena le autorità nazionali ed europee le propongono come standard o linee guida.

Il modello della co-regolamentazione all’interno dell’UE può identificarsi in tre forme²⁰⁴: (i) *standardisation*; (ii) *certification*; e (iii) *control-centred co-regulation*. Queste hanno tutte alcune caratteristiche comuni, tra cui il carattere cooperativo; la delega di funzioni governative a imprese o associazioni di categoria; l’utilizzo di linee guida più aperte e meno prescrittive rispetto a quelle governative; una maggiore conformità grazie all’impegno delle imprese; e la supervisione e l’applicazione delle regole da parte dei governi nel processo di attuazione delle norme co-progettate.

Da questa prospettiva è evidente che il legislatore debba ripensare le regole in un’epoca di rapida evoluzione tecnologica. Difatti, la migliore tecnologia disponibile potrebbe non essere necessariamente quella che garantisce la massima *compliance* alle normative esistenti, poiché le nuove tecnologie possono cambiare le necessità di protezione e, di conseguenza, richiedere una revisione della disciplina in vigore. Per quel che più interessa il presente elaborato, la tecnologia *blockchain* nel settore finanziario potrebbe rendere obsolete alcune le regole attuali in termini di trasparenza, dal momento che la *blockchain* stessa garantisce l’affidabilità e l’accessibilità delle informazioni *on-chain*. Tuttavia, potrebbero emergere nuove esigenze di protezione legate ai rischi di attacchi informatici.

Questo suggerisce che, nonostante l’Europa stia promuovendo una rapida regolamentazione del settore FinTech, la complessità e la velocità di tali fenomeni rendono necessario un approccio regolatorio più flessibile. In questa direzione in chiave di co-regolazione, sono state introdotte le *sandbox regolamentari*²⁰⁵ che grazie

²⁰³ F. Bassan, *Digital Platforms and Global Law*, p. 16.

²⁰⁴ P. V. Cleynenbreugel, “*EU By-Design Regulation in the Algorithmic Society A Promising Way Forward or Constitutional Nightmare in the Making?*”, *Constitutional Challenges in the Algorithmic Society*”, Cambridge University Press, 2021. pp. 205 ss.

²⁰⁵ In particolare, nel contesto italiano, la Banca d’Italia ha istituito il *Milano HUB*. Quest’ultimo è il centro di innovazione realizzato dalla Banca d’Italia per sostenere l’evoluzione digitale del mercato finanziario dedicato ad attività di sperimentazione assistita dalle Autorità di vigilanza. <https://www.bancaditalia.it/focus/milano-hub/index.html>



ad un modello di cooperazione tra mercato e autorità di vigilanza consentono una risposta più rapida ed efficace alle sfide e alle necessità di protezione generate dalla trasformazione digitale e permettono un'iterazione più agile tra le parti coinvolte.

In definitiva, questo approccio di co-regolazione policentrica risulta particolarmente adatto non solo per il settore FinTech in generale, ma soprattutto per quello della Finanza Decentralizzata²⁰⁶. Data la difficoltà – come visto - di imporre una regolamentazione “dall’alto” in un settore altamente decentralizzato come questo, se anche la regolamentazione fosse originata da una struttura decentralizzata e condivisa con l’autorità, questa potrebbe ottenere un consenso maggiore da parte degli enti regolati²⁰⁷.

3.2 La *regulation by technology* e la supervisione incorporata nella tecnologia (*embedded supervision*)

L’analisi condotta finora ha evidenziato le difficoltà incontrate dal diritto nel tenere il passo con l’evoluzione tecnologica e le problematiche di integrare i vecchi paradigmi normativi nei nuovi modelli di *business*.

Di conseguenza, emerge la necessità di un cambio di prospettiva che non si basi sull’inseguimento reciproco tra diritto e tecnologia, ma piuttosto sulla ricerca di un approccio che possa coniugare *tech* e *law*. Da tale ragionamento è possibile dedurre che, se è vero che le regole nascono dal mercato, è altrettanto vero che per essere efficaci e garantirne il rispetto, devono essere sin dall’inizio in linea con gli obiettivi legislativi e valutate idonee *ex ante* dalle autorità di vigilanza.

Le regole devono dunque essere *embedded* nella tecnologia e la supervisione su di esse deve essere preventiva e non successiva, altrimenti si corre il rischio che non ci sia un *enforcement* effettivo²⁰⁸. Presupponendo che le regole siano incorporate nella tecnologia, le autorità indipendenti (regolatorie o di vigilanza) partecipano fin dall’inizio con gli operatori che detengono la tecnologia per farla evolvere verso un percorso coerente con i diritti e le protezioni che, secondo la cultura di ciascuna nazione, meritano di essere garantiti. La regolamentazione partecipata, “concordata”

²⁰⁶ Pierre Ostercamp, From *Code is Law* to *Code and Law*: *Polycentric Co-Regulation in Decentralised Finance (DeFi)*, 2021, p. 17.

²⁰⁷ David Johnson and David Post, *Law and Borders: The Rise of Law in Cyberspace*, 1996, 48 Stanford Law Review 1367.

²⁰⁸ Maddalena Rabitti, «Le regole di supervisione nel mercato digitale: considerazioni intorno alla comunicazione Banca d’Italia in materia di tecnologie decentralizzate nella finanza e crypto-attività», *Rivista Trimestrale di Diritto dell’Economia*, fasc. Supplemento n. 3, 2022, p. 132.



tra il mercato e le autorità di vigilanza o regolamentari, in modo formale e informale, si affermerebbe nell'Unione Europea come punto di riferimento e successivamente come *standard*, seguendo le dinamiche del “cerchio regolamentare”, già identificato come la nuova forma di co-regolamentazione europea. Pertanto, le autorità di vigilanza dell'UE, attraverso l'approccio di “partecipazione alla regolamentazione mediante tecnologia”, stanno facendo un salto in avanti: è la tecnologia, e non i soggetti, i prodotti o le attività, che conta. Di conseguenza, l'oggetto della regolamentazione cambia. Tale approccio è stato definito in letteratura come “*regulation by technology*”²⁰⁹.

Questa metodologia viene peraltro confermata dalla Banca d'Italia, secondo cui “*regole, diritti e doveri sono iscritti all'interno di protocolli e programmi – predisposti e resi liberamente disponibili sull'infrastruttura da utilizzatori della stessa, anche residenti in diverse giurisdizioni – rendendo difficile identificare un soggetto o entità centrale cui riferire le responsabilità di governance, e quindi il foro competente e la legge applicabile, in particolare nelle dlt permissionless*”²¹⁰.

Se ne deduce che l'innovazione tecnologica applicata al mondo della finanza decentralizzata deve necessariamente influenzare anche i temi della *compliance* e della supervisione. Per attuare a pieno la rivoluzione FinTech, si può immaginare un futuro in cui siano le *authorities* stesse a partecipare all'infrastruttura tecnologica, diventando esse stesse nodi della *blockchain* o oracoli degli *smart contract*.

Si adotterebbe in questo modo l'approccio proposto dalla commissione europea che si pone come obiettivo quello di incentivare l'utilizzo degli strumenti di *RegTech*²¹¹ e *SuperTech*²¹² per ottimizzare il dialogo tra gli operatori e le autorità.

Il *RegTech*²¹³, inteso nella sua accezione più generale sembrerebbe il metodo che meglio si adatti alla regolamentazione della finanza innovativa (in particolare rispetto

²⁰⁹ L'espressione “*regulation by technology*” è stata coniata da Fabio Bassan in, *Digital Platforms and Blockchains: The Age of Participated Regulation*, 2022.

²¹⁰ Banca d'Italia, «Comunicazione della Banca d'Italia in materia di tecnologie decentralizzate nella finanza e cripto-attività», 2022. P. 8

²¹¹ Secondo la definizione dell'*institute of international Finance*, il *RegTech* consiste in “*the use of technologies to solve regulatory and compliance requirements more effectively and efficiently*”.

²¹² Secondo la definizione dell'*institute of international Finance*, il *SuperTech* consiste in “*the use of technologies to help authorities to improve their supervisory capabilities*”.

²¹³ Si è soliti distinguere nella letteratura internazionale il *RegTech* in tre categorie. i) *Compliance-RegTech* volto a consentire agli intermediari finanziari di sviluppare e acquisire tecnologie per rendere più efficiente la compliance; ii) *Super-RegTech* finalizzato a permettere alle autorità di vigilanza l'uso di tecnologie abilitanti per facilitare la vigilanza e l'*enforcement*; iii) *Reg-RegTech* teso a tradurre le regole direttamente in *machine readable language*: gli obblighi di compliance.



alle tecnologie *blockchain*)²¹⁴ poiché porta con sé innumerevoli vantaggi ed opportunità tra i quali una maggiore efficienza della *compliance* garantita da una più estesa e puntuale analisi di dati e informazioni; minori rischi di errori umani; minori rischi di *bias* e di conflitti di interesse; maggiore tracciabilità delle attività svolte a beneficio di *compliance* e, per l'effetto di tutto ciò, minori rischi di violare le norme e, dunque, di incorrere in sanzioni²¹⁵.

All'interno del filone del *RegTech*, si inserisce l'*embedded supervision*. *RegTech* ed *embedded supervision*²¹⁶, sono concetti correlati ma distinti. Mentre con la prima ci si riferisce, come visto, all'uso di tecnologie innovative per migliorare l'efficienza e l'efficacia della conformità normativa, ad esempio attraverso l'automazione dei processi di *compliance* o l'utilizzo di intelligenza artificiale per analizzare grandi quantità di dati; la seconda, fa riferimento al monitoraggio automatico della conformità - grazie all'utilizzo della DLT - attraverso la lettura del registro. In questo modo si riduce la necessità per le imprese di raccogliere, verificare e fornire attivamente i dati richiesti dai regolatori, riducendo i costi di *compliance* per le aziende, in particolare per quelle più piccole. Il monitoraggio della *compliance* verrebbe quindi automatizzato, affidandosi al meccanismo di creazione di fiducia dei mercati decentralizzati a fini di vigilanza. Ad esempio, nel caso di una banca che detenga *token* garantiti da attività, la conformità agli *standard* patrimoniali di Basilea III potrebbero essere verificati automaticamente. Ciò avverrebbe calcolando la proprietà dei saldi (di *borrowing* e *lending*) e le relative ponderazioni di rischio nei relativi registri di proprietà distribuiti. Analogamente, in un ecosistema di *token*, l'intero patrimonio di una *stablecoin* potrebbe essere monitorato automaticamente²¹⁷.

In secondo luogo, la “supervisione incorporata” può aiutare a mantenere la riservatezza delle aziende e dei loro clienti, poiché gli strumenti crittografici possono essere utilizzati per segnalare le esposizioni finanziarie aggregate di un'istituzione al supervisore, senza divulgare le transazioni individuali sottostanti. Infine, l'*embedded supervision* potrebbe migliorare l'efficacia della regolamentazione e della

²¹⁴ Per un approfondimento si veda Andrea Perrone, *la nuova vigilanza RegTech e capitale umano*, 2020, p. 520.

²¹⁵ Veerle Colaert, *computer says no. Benefits and challenges of RegTech*. Pp. 431-446.

²¹⁶ Per un approfondimento si veda, Raphael Auer *Embedded supervision: how to build regulation into blockchain finance*, in Bank for International Settlements Working Paper no. 811, 2019.

²¹⁷ Raphael Auer *Embedded supervision: how to build regulation into blockchain finance*, in Bank for International Settlements Working Paper no. 811, 2019, p. 3



sorveglianza nel settore finanziario, consentendo ai regolatori di monitorare automaticamente la conformità del mercato leggendo il registro del mercato.

Per contro, bisogna segnalare i rischi associati all'utilizzo di tali tecniche. Questi includono i rischi legati alla *cybersecurity* e alla potenziale "disumanizzazione" dell'attività di gestione dell'impresa e nei rapporti con le autorità. Quest'ultimo punto in particolare solleva preoccupazioni significative. Poiché, come è stato detto, le regole devono essere incorporate direttamente nella tecnologia, esiste il timore che, sostituendo il linguaggio legale con quello informatico, il diritto possa essere ridotto a una mera auto-esecuzione di regole, lasciando scarsamente spazio per controlli sindacali *ex post*²¹⁸.

4. Considerazioni conclusive: il sistema "idealmente" raggiungibile nel settore della Finanza Decentralizzata

Arrivati alla fine del presente elaborato, ci si interroga sulla possibilità di raggiungere un sistema "ideale" nel settore della Finanza Decentralizzata. Come discusso nell'introduzione di questo studio - dove è stato presentato il problema centrale della ricerca, ovvero come sia possibile regolamentare un sistema finanziario senza intermediari (decentralizzato) - si è esaminato il ruolo svolto da questi ultimi. Ci si è chiesti se sia possibile applicare tecniche di regolamentazione "classiche", attraverso strumenti già noti al diritto, ad un sistema fortemente caratterizzato da elementi di innovazione tecnologica.

Viste le caratteristiche dei protocolli decentralizzati contraddistinti dall'utilizzo della tecnologia *blockchain*, in cui operano "intermediari" che, essendo incorruttibili - in quanto algoritmi - sono esonerati dal rischio di azzardo morale, nonché dall'assenza di problematiche relative all'asimmetria informativa per via della trasparenza fornita dalla DLT; appurato che utilizzare la regolamentazione tradizionale per gestire protocolli decentralizzati gestiti dalle DAO, in assenza di una struttura centralizzata che possa identificare un soggetto specifico, potrebbe risultare non solo inefficiente, ma anche inadeguato²¹⁹; assunto che la regolamentazione "eccessiva" (o iper-

²¹⁸ Maddalena Rabitti e Antonella Sciarone Alibrandi, *RegTech e SuperTech*, in *Intelligenza artificiale e diritto una rivoluzione?*, Alessandro Pajino, Filippo Donati e Antonio Perrucci (a cura di), p. 462

²¹⁹ Per riuscire a sottoporre ad *enforcement* entità decentralizzate, si dovrebbero individuare alcuni punti di accesso, come *software developers, users, token holders, exchange services, wallet providers, miners, stakers*, nodi, ISPs, specifici intermediari *blockchain*, e *mining hardware manufacturers* che possono essere assoggettati a regole ben precise. Ovviamente, la regolamentazione di ciascuno di questi



regolamentazione) rappresenta un costo sia per gli intermediari che per gli investitori; ci si deve domandare se, alla luce di tutte le caratteristiche descritte, non sia piuttosto necessaria una regolamentazione “minima” che detti solo norme di comportamento a cui gli “intermediari” debbano attenersi, senza necessità di verificare l’attuazione di quest’ultime, giacché *embedded* nel sistema algoritmico “automatizzato” e quindi per sua natura incorruttibile.

Quindi, invece di concentrarsi sull’inserimento della DeFi nelle normative esistenti, formulate molto prima dell’avvento della DLT, vale la pena chiedersi come le nuove tecnologie possano servire a monitorare meglio i rischi nei mercati finanziari.

In definitiva, la tecnologia DLT - pilastro della Finanza Decentralizzata - ha dimostrato potenzialità nella riduzione dei rischi “classici”, aumentando l’efficienza nel mercato finanziario, attraverso tutte le possibili soluzioni ampiamente analizzate ai paragrafi precedenti, si è dimostrato come sia possibile trovare diverse soluzioni su come rinnovare ed innovare l’approccio regolamentare.

Difatti, a differenza delle infrastrutture di mercato tradizionali, i controlli oggi devono essere rivolti principalmente sulla sicurezza della DLT e sul codice di programmazione, giacché le regole si “auto-eseguono” sugli stessi. In questo modo si riducono notevolmente i costi operativi e le barriere all’ingresso democratizzando il sistema finanziario.

Risulta ormai evidente che l’equiparazione normativa degli *exchange* decentralizzati a quelli tradizionali sia contraria all’obiettivo di efficienza del mercato, rivelando la necessità di un nuovo approccio regolamentare. Proposte come la definizione di standard tecnologici minimi per i protocolli, o l’approvazione di codici algoritmici potrebbero rappresentare soluzioni efficaci. Questo metodo, incentrato sul codice anziché sulla componente umana, sembra essere più in linea con l’essenza della DeFi.

Siffatti nuovi attori, in definitiva, si distinguono per l’utilizzo innovativo della tecnologia e, piuttosto che essere discriminati, dovrebbero essere visti come opportunità per creare un mercato finanziario sempre più efficiente ed avanzato.

punti di accesso richiede un’attenta analisi dei costi e benefici individuali e valutazioni dell’impatto, poiché si rischia in taluni casi di soffocare l’innovazione nel settore. Nonostante la decentralizzazione possa sembrare un ostacolo, il sistema DeFi può comunque essere “regolato” se i punti di accesso possono essere identificati, ma questo richiede un cambio di prospettiva da parte del legislatore. Sul punto si veda Pierre Ostercamp, *From Code is Law to ‘Code and Law’: Polycentric Co-Regulation in Decentralised Finance (DeFi)*, 2021, p. 20-30.



CONCLUSIONI

Dopo un'approfondita dissertazione della Finanza Decentralizzata, attraverso l'analisi delle sue fondamenta tecnologiche, dei suoi attori, degli strumenti utilizzati e delle problematiche regolatorie, emerge un quadro complesso e mutevole, ma allo stesso tempo ricco di potenzialità.

In estrema sintesi, la questione centrale, ossia la possibilità di regolamentare un sistema finanziario decentralizzato, ci porta a mettere in discussione i paradigmi tradizionali della regolamentazione finanziaria. L'interrogativo non è più come regolamentare in termini tradizionali un sistema finanziario privo di intermediari, ma piuttosto come delineare un percorso regolamentare capace di rispecchiare la peculiare natura della DeFi, caratterizzata da innovazione tecnologica e disintermediazione.

L'analisi delle caratteristiche dei protocolli decentralizzati basati su *blockchain*, l'assenza di *moral hazard* e la mancanza di asimmetria informativa dovute all'incorruttibilità degli algoritmi e alla trasparenza garantita dalla *Distributed Ledger Technology*, rendono evidente che l'applicazione di una regolamentazione tradizionale potrebbe risultare non solo inefficace, ma anche inadeguata.

La regolamentazione della DeFi non dovrebbe, quindi, prevedere una semplice estensione delle normative tradizionali, ma richiedere un approccio rivoluzionario. Occorre una "regolamentazione minima", basata su norme di comportamento che i protocolli decentralizzati, sotto forma di algoritmi, dovrebbero rispettare. Tali norme dovrebbero essere incorporate nel codice algoritmico, eliminando così la necessità di una verifica costante dell'adempimento delle stesse.

Allo stesso tempo, il *focus* dovrebbe spostarsi dal tentativo di inserire la DeFi nelle normative esistenti, verso la creazione di strumenti di monitoraggio dei rischi più adatti al contesto della finanza decentralizzata, sfruttando proprio le potenzialità offerte dalle nuove tecnologie.

La DLT, fulcro della DeFi, ha dimostrato di poter contribuire alla riduzione dei rischi tradizionali e all'aumento dell'efficienza nel mercato finanziario. Questo fa emergere la necessità di un nuovo approccio regolamentare, più flessibile e dinamico, capace di valorizzare l'innovazione senza compromettere la sicurezza degli investitori.

Si propone dunque un sistema regolamentare "idealmente" raggiungibile che privilegi la sicurezza della DLT e la correttezza del codice di programmazione, valorizzando il principio di auto-esecuzione delle regole. Questo metodo, incentrato



WREP - Marchio Certificazione / Certification Mark / Zertifizierungsnachweis /
Marque de certification

154883_SCHETTINI_DAVIDE_66_20230704120708.pdf

2023-07-04T12:07:09+02:00

SHA:27fbd3892e6c3fb1b5897559698d63d668cf3f9f88749f9a70dc869c6aa2b6f0



sul codice più che sulla componente umana, sembrerebbe essere più in linea con l'essenza della DeFi, e potrebbe rappresentare un'efficace soluzione per bilanciare innovazione e sicurezza.

In questo scenario, gli attori della DeFi, caratterizzati da un uso innovativo della tecnologia, dovrebbero essere riconosciuti come un'opportunità per creare un mercato finanziario sempre più efficiente ed avanzato.



BIBLIOGRAFIA

- ANGERIS G., KAO R. e CHIANG R., *An analysis of Uniswap markets*, SSRN Electronic Journal 2020 (<https://ssrn.com/abstract=3602203>)
- ANNUNZIATA F., CHISARI A. C. e AMENDOLA P. R., *DLT-Based Trading Venues and EU Capital Markets Legislation: State of the Art and Perspectives under the DLT Pilot Regime*, SSRN Electronic Journal, 2023 (<https://ssrn.com/abstract=4344803>)
- ANNUNZIATA F., *Convegno di presentazione del quaderno Giuridico Consob n. 25/2023*. Roma, Università Luiss, 2023
- ANNUNZIATA F., *La disciplina del mercato mobiliare*, Torino, 2020
- ANNUNZIATA F., *Speak, If You Can: What Are You? An Alternative Approach to the Qualification of Tokens and Initial Coin Offerings*, Bocconi Legal Studies Research Paper No. 2636561, 37-45, 2019
- ANNUNZIATA F., *Verso una disciplina europea delle cripto-attività*, in *Diritto Bancario. Approfondimenti*, 2020
- ANNUNZIATA F., *Verso una disciplina europea delle cripto-attività. Riflessioni a margine della recente proposta della commissione UE* in *Diritto Bancario*, 2020
- AOYAGI J., *Liquidity Provision by Automated Market Makers*, SSRN Electronic Journal, 2020 (<https://ssrn.com/abstract=3674178>)
- ARNER, D. W., BUCKLEY, R. P. e ZETZSCHE, D. A., *Fintech for Financial Inclusion: A Framework for Digital Financial Transformation*», SSRN Scholarly Paper, 2018 (<https://ssrn.com/abstract=3245287>)



- AUER R., *Embedded supervision: how to build regulation into blockchain finance*, BIS Working Paper no. 811, 2019
- BAFIN, *Tokenisation*, 2019
- BANCA D'ITALIA, *Audizione sul disegno di legge n. 605 di conversione in legge del decreto-legge 17 marzo 2023, n. 25, recante disposizioni urgenti in materia di emissioni e circolazione di determinati strumenti finanziari in forma digitale e di semplificazione della sperimentazione FinTech*, 2023
(<https://www.bancaditalia.it/pubblicazioni/interventi-direttorio/int-dir-2023/04.04.2023-CIPOLLONE-fintech.pdf>)
- BANCA D'ITALIA, *Avvertenza sull'utilizzo delle cosiddette "valute virtuali"*, 2015
- BANCA D'ITALIA, *Comunicazione della Banca d'Italia in materia di tecnologie decentralizzate nella finanza e cripto-attività*, 2022
- BANCA D'ITALIA, *La regolamentazione delle nuove tecnologie basate sulla Distributed ledger technology – DLT, tra tutela del mercato e rischi di sistema*, 2022
- BANCA D'ITALIA, *Rapporto sulla stabilità finanziaria*, 2019
- BASSAN F., *Potere dell'algoritmo e resistenza dei mercati in Italia*, Rubbettino, 2019
- BASSAN F., *Digital Platforms and Blockchains: The Age of Participated Regulation*. SSRN Electronic Journal, 2022
(<https://ssrn.com/abstract=4244139>)
- BASSAN F., *Digital Platforms and Global Law*, Edward Elgar Publishing, 2021



- BATTAGLINI R. e GIORDANO M. T. (a cura di), *Blockchain e smart contract: funzionamento, profili giuridici e internazionali, applicazioni pratiche*. Giuffrè Francis Lefebvre, 2019.
- BCE, *Stablecoins role in crypto and beyond: functions, risks and policy*, 2022
- BIANCHI V., *La disciplina giuridica delle criptovalute e delle offerte iniziali di token*, in *Rivista di Diritto Bancario* 1, 2020
- BIS, *Consultative Report Application for Financial Market Infrastructures to stablecoin arrangements*, 2021
- BIS, *Investigating the impact of global stablecoins*, 2019
- BORGOGNO O., *Making decentralized autonomous organizations (DAOs) fit for legal life: mind the gap*, Banca d'Italia - *Questioni di Economia e Finanza*, 2022
- BRUZZONE G., *Verso il Digital Markets Act: obiettivi, strumenti e architettura istituzionale*, in *Rivista della Regolazione dei mercati*, fasc. 2, 2021
- BUTERIN V., *DAOs, DACs, DAs and More: An Incomplete Terminology Guide*, (<https://blog.ethereum.org/2014/05/06/daos-dacs-das-and-more-an-incomplete-terminology-guide>)
- CAPPONI A. e JIAR., *The Adoption of Blockchain-Based Decentralized Exchanges: A Market Microstructure Analysis of the Automated Market Maker*, SSRN Electronic Journal, 2021 (<https://ssrn.com/abstract=3805095>)



- CAPRIGLIONE F., e ALPA G., *Liber amicorum*, Milano, Wolters Kluwer, 2019
- CARRIÈRE P., *Crypto-assets: le proposte di regolamentazione della Commissione UE. Opportunità e sfide per il mercato italiano*, in *Diritto Bancario. Approfondimenti*, 2020.
- CARRIÈRE, P., DE LUCA, N., DE MARI, M., GASPARRI, G., e POLI, T. N. *Tokenizzazione di azioni e azioni tokens*. Quaderno giuridico Consob (25), 2023
- CERRATO S. A., *Appunti su smart contract e diritto dei contratti*, in *Banca Borsa e Titoli di Credito*, 3, 2020
- CHEN Y. e BELLAVITIS C., *Decentralized Finance: Blockchain Technology and the Quest for an Open Financial System*, SSRN Scholarly Paper, 2019 (<https://ssrn.com/abstract=3418557>)
- CHOHAN USMAN W., *Decentralized Finance (DeFi): An Emergent Alternative Financial Architecture*, SSRN Electronic Journal, 2021 (<https://ssrn.com/abstract=3791921>)
- CIAN M. e SANDEI C. (a cura di), *Diritto del Fintech*, Milano, 2020
- CIAN M., *La criptovaluta - Alle radici dell'idea giuridica di denaro attraverso la tecnologia: spunti preliminari*, in *Banca Borsa e Titoli di Credito*, vol. 72, no. 3, 2019
- CIPOLLONE P., *(Risposte e proposte) della Banca d'Italia alle sfide dell'evoluzione tecnologica*, in *Rivista di diritto bancario* fasc. 3, 2022
- CLEYNENBREUGEL P. V., *EU By-Design Regulation in the Algorithmic Society A Promising Way Forward or Constitutional*



Nightmare in the Making? Constitutional Challenges in the Algorithmic Society”, Cambridge University Press, 2021

- COELHO-PRABHU S., *A Beginner’s Guide to Decentralized Finance (DeFi) Coinbase*, 6 gennaio 2020 (<https://www.coinbase.com/blog/a-beginners-guide-to-decentralized-finance-defi>)
- COLAERT, V., *Computer says no’ –benefits and challenges of RegTech*, Routledge Handbook of Financial Technology and Law. Routledge, 2021
- COMMISSIONE EUROPEA, *Competition Policy for the Digital Era*, 2019 (<https://ec.europa.eu/competition/publications/reports/kd0419345enn.pdf>)
- COMMISSIONE EUROPEA, *Le piattaforme online e il mercato unico digitale Opportunità e sfide per l’Europa*, 2016 (<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/?uri=CELEX%3A52016DC0288>).
- CONSOB e BANCA D’ITALIA, *Comunicato Stampa. Consob e Banca D’Italia mettono in guardia sui rischi insiti nelle cripto-attività*, Roma, 2021
- CONSOB, *“Le offerte iniziali e gli scambi di cripto-attività. Documento per la discussione”*, 2019
- CONSOB, *Quaderni di Finanza n. 30, Regolamentazione e mercato finanziario: analisi e prospettive di riforma per il sistema italiano*, 1998
- CORAPI E. e LENER R., *I diversi settori del Fintech*, Padova, 2019
- COSTI R., *Il mercato mobiliare*, Torino, 2016



- DE LUCA N., *Documentazione crittografica e circolazione della ricchezza assente*, in Riv. dir. civ., fasc. 1, 2020
- EBA, *Advice on Initial Coin Offerings and Crypto-Assets*, 2019
- EBA, *Report with advice for the European Commission on crypto-asset*, 2019
- ESMA, *Advice on Initial Coin Offerings and Crypto-Assets*, 2019
- FINCK M., *Digital Regulation: Designing a Supranational Legal Framework for the Platform Economy*, in LSE Law, Society and Economy working Papers 15/2017
- FINMA, *Guida pratica per il trattamento delle richieste inerenti all'assoggettamento in riferimento alle initial coin offering (ICO)*, 2018
- FSB, *Crypto-assets: work underway, regulatory approaches and potential gaps*, 2019
- FSB, *Decentralised financial technologies: Report on financial stability, regulatory and governance implications*, 2019 (<https://www.fsb.org/2019/06/decentralised-financial-technologies-report-on-financial-stability-regulatory-and-governance-implications/>)
- FSB, *Financial Stability Implications from Fintech. Supervisory and Regulatory Issues that Merit Authorities' Attention*, 2017
- FSB, *The Financial Stability Risks of Decentralised Finance*, 2023 (<https://www.fsb.org/2023/02/the-financial-stability-risks-of-decentralised-finance/>)
- GIORDANO R., PANZAROLA, A., POLICE, A., PREZIOSI, S., e PROTO, M. (a cura di), *Il diritto nell'era digitale*, Milano, 2022



- GIORGIANNI F., TARDIVO C., *Il nuovo diritto delle banche e degli intermediari finanziari in Italia e in Europa*, Zanichelli, 2021
- HACKER P., THOMALE C., *Crypto-Securities Regulation: ICOs, Token Sales and Cryptocurrencies Under EU Financial Law*, 2018. *European Company and Financial Law Review*, 15(4)
- HILEMAN G. e RAUCHS M., *Global Blockchain Benchmarking Study*, 2017
- JOHNSON, D. R., e POST D., *Law and Borders: The Rise of Law in Cyberspace*, *Stanford Law Review* 48, no. 5, 1996 (<https://doi.org/10.2307/1229390>)
- LEHMANN M., *Who Owns Bitcoin? Private Law Facing the Blockchain*, SSRN Scholarly Paper, 2019 (<https://ssrn.com/abstract=3402678>)
- LEMME G., *Gli «smart contract» e le tre leggi della robotica*, in AGE, 1, 2019
- LENER R. (a cura di), *Fintech: Diritto, Tecnologia e Finanza*, Roma, 2018
- LENER R. e FURNARI S. L., *Cripto-attività: prime riflessioni sulla proposta della Commissione europea. Nasce una nuova disciplina dei servizi finanziari “crittografati”?* in *Diritto Bancario. Approfondimenti*, 2020
- LENER R. e FURNARI S. L., *Prime riflessioni su DAO e principi generali del diritto dell'impresa*, in *Rivista di Diritto Privato*, fasc. 3, 2022



- LEONHARD R., “Decentralized Finance on the Ethereum Blockchain”, SSRN Scholarly Paper, 2019 (<https://ssrn.com/abstract=3359732>)
- MATTASSOGLIO F., *Algoritmi e regolazione. Circa i limiti del principio di neutralità tecnologica*, in *Rivista della regolazione dei mercati*, fasc. 2, 2018
- MAUGERI M., *Smart Contracts e disciplina dei contratti*, Bologna, 2021
- MICALI S., *Blockchain 4.0*, Relazione al convegno *Unidroit – Roma Tre*, dal titolo *Conference on Digital Platforms and Global Law*, Roma, 29 aprile 2022
- MOSCO G. D., *Roboboard. L'intelligenza artificiale nei consigli di amministrazione*, in *AGE*, fasc. 1, 2019 (doi:10.1433/94555)
- NAKAMOTO S., *Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System*, 2008 (<https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>)
- OECD, *Recommendation of the Council on Blockchain and other DLT* (<https://www.oecd.org/mcm/Recommendation-on-Blockchain-and-other-Distributed-Ledger-Technologies.pdf>)
- OSTERCAMP P., *From Code is Law' to 'Code and Law': Polycentric Co-Regulation in Decentralised Finance (DeFi)*, 2021 (<https://ssrn.com/abstract=4134259>)
- PAJNO, A., DONATI F., e PERRUCCI A., *Intelligenza artificiale e diritto: una rivoluzione?* Bologna: Il Mulino, 2022



- PERAZZELLI A., *Le iniziative regolamentari per il FinTech: a che punto siamo?* (<https://www.bancaditalia.it/pubblicazioni/interventi-direttorio/int-dir-2021/PERRAZZELLI-4-maggio-2021.pdf>)
- PERRONE A., *Il diritto del mercato dei capitali*, 3 ed. Giuffrè Francis Lefebvre, 2020.
- PERRONE A., *La nuova vigilanza RegTech e capitale umano*, in Banca Borsa titoli di credito, fasc. 4, 2020
- PISELLI R. e PIRANI P. P., *L'organizzazione decentralizzata: un nuovo modello organizzativo per lo svolgimento dell'attività d'impresa*, Convegno Orizzonti di Diritto Commerciale, 2022
- RABITTI M., *Le regole di supervisione nel mercato digitale: considerazioni intorno alla comunicazione Banca d'Italia in materia di tecnologie decentralizzate nella finanza e cripto-attività*, in Rivista Trimestrale di Diritto dell'Economia, fasc. Supplemento n. 3, 2022
- RAGANELLI B., *Frontiere di diritto pubblico dell'economia. Concorrenza, Regolamentazione, Vigilanza e Tutela*, Milano, 2019
- SANDEI C., *Le Initial Coin Offering nel prisma dell'ordinamento finanziario*, 2020
- SARCINELLI M., *La vigilanza sul sistema finanziario: obiettivi, assetti e approcci*, in Moneta e Credito, 2004
- SARZANA DI S. IPPOLITO F. e NICOTRA F. M., *Diritto della Blockchain, Intelligenza Artificiale e IoT*, Milano, 2018
- SCHÄR F., *Decentralized Finance: On Blockchain- and Smart Contract-Based Financial Markets*, SSRN Scholarly Paper, 2020 (<https://ssrn.com/abstract=3571335>)



- SCHETTINI D., *Nota a sentenza Cass. pen., sez. II, 07/07/2022, n. 27023*, *Luiss Law Review (LLR)*, fasc. 2, 2022
- SCIARRONE ALIBRANDI A., RABITTI M. e SCHNEIDER G., *The European AI Act's Impact on Financial Markets: From Governance to Co-Regulation*, 2023. *European Banking Institute Working Paper Series 2023 - no. 138*.
- SCOTT J. E TRUBEK D., *Mind the Gap: Law and New Approaches to Governance in the European Union*, 2002, 8 *European Law Journal*
- SIANI G., *La regolamentazione delle nuove tecnologie basate sulla Distributed ledger technology – DLT, tra tutela del mercato e rischi di sistema*, *Convegno Università Luiss Roma*, 2022
- SZABO N., *Formalizing and Securing Relationship on Public Networks*, 1997
- TULLIO P., *Diritto societario degli algoritmi. E se i robot diventassero imprenditori commerciali?*, in *AGE*, fasc. 1, 2019 (doi:10.1433/94554)
- ZETZSCHE D. A., *Regulating a Revolution: From Regulatory Sandboxes to Smart Regulation*, 23 *Fordham Journal of corporate & financial law* 31, 73, 2017
- ZETZSCHE D. A e WOXHOLTH J., *The DLT Sandbox under the EU Pilot Regulation*” *SSRN Scholarly Paper*, 2021 (<https://ssrn.com/abstract=3833766>)
- ZETZSCHE D. A., ARNER Douglas W., e BUCKLEY Ross P., *Decentralized Finance*, *Journal of Financial Regulation* 6, fasc. 2, 2020 (<https://doi.org/10.1093/jfr/fjaa010>)



WREP - Marchio Certificazione / Certification Mark / Zertifizierungsnachweis /
Marque de certification

154883_SCHETTINI_DAVIDE_66_20230704120708.pdf

2023-07-04T12:07:09+02:00

SHA:27fbd3892e6c3fb1b5897559698d63d668cf3f9f88749f9a70dc869c6aa2b6f0

