



Dipartimento di Impresa e Management  
Corso triennale Economia e Management  
Cattedra di Diritto Pubblico

**FINTECH e SOSTENIBILITÀ FINANZIARIA:  
Dopo il DLT Pilot Regime, il MiCAR e il DORA**

**Relatore**  
Valerio Lemma

**Candidato**  
Loredana Ferretti

**Matricola**  
269621

Anno Accademico 2023/2024

## INDICE

Introduzione.....	3
Capitolo 1 – Fintech .....	4
1.1. Distributed Ledger Technology.....	5
1.1.1. Blockchain.....	8
1.1.2. Smart Contracts.....	12
1.1.3. Caratteristiche Chiave delle DLT.....	14
1.2. Asset Digitali.....	15
1.2.1. Strumenti Finanziari Digitali.....	16
1.2.2. Cripto-attività .....	16
1.3. Monete Virtuali.....	18
1.3.1. Cryptocurrencies.....	19
1.4. Euro Digitale .....	21
Capitolo 2 – La nuova regolazione UE.....	23
2.1. DLT Pilot Regime .....	25
2.2. MiCAR.....	31
2.2.1. Utility Token.....	34
2.2.2. Asset-referenced Token (ART).....	37
2.2.3. E-Money Token (EMT).....	37
2.3. DORA.....	38
Capitolo 3 – Blockchain al servizio della sostenibilità: profili regolamentari.....	45
3.1. Pilastri Europei per gli Investimenti Sostenibili.....	45
3.2. Criteri ESG.....	47
3.3. SFDR.....	49
3.4. Blockchain nel Supporto al SFDR.....	53
3.4.1. Blockchain nella Supply Chain.....	55
3.4.2. Blockchain per l’Economica Circolare.....	60
Conclusioni .....	63
Riferimenti Bibliografici.....	66
Riferimenti Sitografici.....	69

## Introduzione

Il presente lavoro di tesi si origina dall'interesse verso le nuove innovazioni che stanno rivoluzionando il mondo finanziario, con un focus specifico sulla tecnologia *blockchain*, la quale funge da catalizzatore per un cambiamento sostenibile nel settore finanziario.

Il primo capitolo esaminerà in dettaglio il funzionamento delle *distributed ledger technologies*, focalizzandosi sulle sfide questa tecnologia affronta e risolve, nonché sulle novità che introduce in termini di transazioni di asset digitali più trasparenti, efficienti e sicure. Successivamente, nel secondo capitolo, la ricerca esplorerà i recenti regolamenti introdotti dal *Digital Finance Package*, i quali facilitano un uso sicuro ed efficiente della *blockchain*, permettendo dunque una gestione ottimale degli asset sulle piattaforme digitali. Infine, nel terzo e ultimo capitolo, particolare attenzione verrà dedicata a come la *blockchain* possa supportare l'applicazione del principio di sostenibilità. In dettaglio, si analizzerà la capacità di questa tecnologia di monitorare e verificare l'impatto ambientale degli investimenti finanziari, attraverso la circolazione in tempo reale delle informazioni necessarie per il rispetto dei criteri ESG (*Environmental, Social, e Governance*).

Per molto tempo sono stati infatti effettuati numerosi investimenti senza considerare l'impatto ambientale che essi avrebbero avuto. Si è constatato che uno dei principali ostacoli all'adozione di azioni concrete in passato è stata la mancanza di trasparenza e la difficoltà di accesso alle informazioni pertinenti da parte degli investitori.

In questo contesto, l'introduzione della tecnologia *blockchain*, insieme agli obblighi imposti dal Regolamento SFDR (*Sustainable Finance Disclosure Regulation*), rappresenta un significativo passo avanti verso una maggiore trasparenza e responsabilità nelle pratiche di investimento ESG.

Si concluderà dunque che le principali caratteristiche della tecnologia *blockchain* - decentralizzazione, trasparenza e tracciabilità – sono perfettamente in linea con le direttive dell'accordo di Parigi e possono contribuire a creare un mondo in linea con i 17 Obiettivi di Sviluppo Sostenibile stabiliti dalle Nazioni Unite<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> [https://www.allianz-trade.com/it\\_IT/news-e-approfondimenti/trade-magazine/business-trends/green-economy/la-blockchain-per-la-tracciabilita.html](https://www.allianz-trade.com/it_IT/news-e-approfondimenti/trade-magazine/business-trends/green-economy/la-blockchain-per-la-tracciabilita.html)

# Capitolo I

## Fintech

“Fintech” è il risultato della contrazione dei due termini “*Finance*” e “*Technology*”, e si usa per indicare l’innovazione finanziaria resa possibile dall’innovazione tecnologica. Con tale accezione si fa dunque riferimento ad un qualunque utilizzo di strumenti digitali in ambito finanziario, un settore che, come molti altri, è stato radicalmente trasformato dalla *digital disruption*<sup>2</sup>. La trasformazione digitale ha infatti travolto ogni ambito della nostra società, influenzando settori come la sanità, l’istruzione e il commercio, fino ad arrivare al mondo della finanza.

Il termine “Fintech”, nato negli anni ‘90 grazie ad un progetto della società finanziaria Citigroup, ha iniziato a guadagnare popolarità nel primo decennio del 2000 e in particolare a seguito della crisi finanziaria del 2008, quando ha iniziato ad essere associato a un movimento di start-up che sfidavano modelli tradizionali con soluzioni innovative basate su tecnologia. Da quel momento in poi, il settore delle finanze digitali ha registrato una notevole espansione, alimentata da una combinazione di fattori: l’accelerazione dell’innovazione tecnologica, l’evoluzione del quadro normativo -che, a seconda dei casi, può manifestarsi attraverso una maggiore regolamentazione o, al contrario, mediante processi di deregolamentazione -, il cambiamento delle aspettative dei consumatori e la globalizzazione, che ha creato sistemi finanziari sempre più connessi ed efficienti. Questa rapida espansione ha posto le basi per una rivoluzione nel panorama della finanza tradizionale. Il Fintech, infatti, ha pervaso un’ampia gamma di servizi, dalle piattaforme che semplificano le modalità di acquisto, ai sistemi agili per la richiesta di prestiti, passando per nuove modalità avanzate per la gestione degli asset e le applicazioni dedicate alla gestione del budget personale. Inoltre, ha rivoluzionato le modalità di circolazione e di scambio degli asset, sfruttando la potenzialità della *Distributed Ledger Technology* (DLT), e soprattutto della *blockchain*. In tal modo, il Fintech non solo sta offrendo soluzioni più efficienti e convenienti, ma anche più accessibili, democratizzando l’accesso a servizi finanziari precedentemente limitati a un pubblico più ristretto.

---

<sup>2</sup> La “*digital disruption*” è un neologismo che indica il cambiamento apportato alle nostre vite dalla digitalizzazione.

L'automazione è un altro aspetto cruciale del Fintech, semplificando processi complicati e riducendo la necessità di interventi umani.

L'innovazione e l'accessibilità introdotte dal Fintech si riflettono nell'uso quotidiano dei consumatori in tutto il mondo. Il report EY “*Global FinTech Adoption Index 2019*”, infatti, evidenzia che oltre il 32% dei consumatori globali fa uso quotidiano di almeno due servizi Fintech, pur non rendendosi conto spesso che le applicazioni utilizzate rientrano in questo campo<sup>3</sup>.

Anche le sue prospettive di crescita sono estremamente positive: in Europa, si prevede una crescita continua dei ricavi delle aziende Fintech, con un tasso di crescita annuo composto (Cagr) del 21% fino al 2030<sup>4</sup>.

## 1.1. Distributed Ledger Technology

Nel panorama in continua evoluzione delle tecnologie finanziarie, una tendenza che ha guadagnato particolare rilievo negli ultimi anni, segnando un'era di innovazione e trasformazione, è la *Distributed Ledger Technology* (DLT). Questa tecnologia ha iniziato a radicarsi profondamente nel settore Fintech, proponendosi come una soluzione promettente per affrontare e superare diverse sfide tradizionalmente associate al mondo finanziario, come la mancanza di trasparenza, i lunghi tempi di attesa per le transazioni, le elevate commissioni di intermediazione e i rischi di frode e contraffazione.

La *Distributed Ledger Technology* è un sistema digitale *peer-to-peer*<sup>5</sup> decentralizzato per la registrazione delle transazioni tra più parti in più luoghi contemporaneamente<sup>6</sup>. In sostanza, si tratta di registri elettronici o “libri mastri” utilizzati come database per registrare una varietà di informazioni, tra cui movimenti di denaro, proprietà di beni, contratti e in generale qualsiasi tipologia di asset digitali.

Tale tecnologia si contrappone ai sistemi con registri centralizzati (*Centralized Database*) nei quali è presente un'entità singola o un'organizzazione (come una banca, un ente

---

<sup>3</sup> <https://www.blockchain4innovation.it/tag/fintech/>

<sup>4</sup> <https://www.corrierecomunicazioni.it/finance/fintech-corre-il-mercato-globale-varra-22mila-miliardi-di-dollari-nel-2030/>

<sup>5</sup> Il termine *peer-to-peer* (P2P) si riferisce a una rete decentralizzata di computer che comunicano direttamente tra loro, senza la necessità di un server centrale, consentendo lo scambio di dati o risorse direttamente tra i partecipanti della rete.

<sup>6</sup> <https://www.risk.net/definition/distributed-ledger-technology-dlt>

governativo o un'azienda) che controlla il *ledger*. Questa entità ha l'autorità esclusiva per aggiungere, modificare o cancellare le informazioni nel registro. Dunque, ogni nodo della rete, avendo una propria copia del database, ha la possibilità di consultare i contenuti del database, ma per modificarne i dati deve necessariamente passare attraverso un'autorità centrale. La centralizzazione offre alcuni vantaggi, come la facilità di manutenzione e la coerenza dei dati, ma, come è stato sottolineato precedentemente, presenta anche significative vulnerabilità, tra cui rischi di sicurezza dei dati, dovuti alla presenza di un unico punto di fallimento, e questioni relative alla privacy e al controllo dei dati.

La DLT elimina la necessità di un archivio centralizzato di dati e di un'autorità centrale, funzionando in base ai principi della decentralizzazione. Il suo funzionamento dipende da un ampio utilizzo della crittografia asimmetrica, da protocolli specifici e dall'implementazione di algoritmi di consenso, che coinvolgono tutti o solo alcuni membri della rete<sup>7</sup>, i cd. nodi<sup>8</sup>. A seconda del grado di coinvolgimento dei nodi, le reti si classificano in *permissioned* o *permissionless*.

Gli algoritmi di consenso sono meccanismi attraverso cui i partecipanti di una rete DLT concordano sull'insieme di transazioni valide e raggiungono un accordo comune sull'attuale stato del registro, garantendo la coerenza e l'affidabilità dei dati senza la necessità di una parte terza fidata<sup>9</sup>. Una volta raggiunto il consenso su una nuova transazione, il libro mastro aggiornato viene propagato a tutti i nodi, garantendo la sincronizzazione e l'accuratezza. Inoltre, una volta che una transazione è stata confermata e registrata nel *ledger* distribuito, diventa praticamente immutabile, in quanto la modifica retroattiva delle informazioni è estremamente difficile senza il consenso della maggior parte dei partecipanti. Tale meccanismo assicura non solo l'inviolabilità delle informazioni ma permette anche una tracciabilità completa e affidabile di ogni transazione su un registro DLT. Dunque, tutti i partecipanti della rete possono partecipare al processo di validazione e registrazione delle transazioni. Inoltre, tutti i nodi hanno l'accesso ad ogni transazione o evento registrato nel *ledger* e possono indipendentemente

---

<sup>7</sup> <https://www.creditnews.it/dlt-cosa-sintende-per-distributed-ledger-technology/#:~:text=La%20Distributed%20Ledger%20Technology%20%C3%A8,vendita%20e%20evitare%20le%20contraffazioni>

<sup>8</sup> L'espressione "nodo" fa riferimento a ciascun computer partecipante alla rete che detiene e gestisce una copia del registro distribuito.

<sup>9</sup> <https://uibm.mise.gov.it/index.php/it/lotta-alla-contraffazione/servizi-per-imprese-e-consumatori/tecnologie-anticontraffazione/sot-servizio-orientamento-tecnologie-anticontraffazione/tecnologie-distributed-ledger>

vedere chi utilizza e modifica il libro mastro, garantendo un elevato livello di trasparenza della DLT<sup>10</sup>.

La crittografia utilizzata, di tipo asimmetrico, garantisce privacy e sicurezza delle transazioni all'interno della rete in quanto, criptando ogni transazione, viene garantito che solo le parti coinvolte possano visualizzarne i contenuti o modificarli. Inoltre, questo sistema crittografico abilita la firma digitale delle transazioni da parte degli utenti, assicurando così l'autenticità del mittente e impedendo eventuali tentativi di disconoscimento dell'operazione inviata (c.d. *non ripudio*).

La gestione dei registri distribuiti è ulteriormente rafforzata da protocolli, ossia un insieme di regole o standard comunemente accettati da ciascuna parte che governano il funzionamento della rete. Tali protocolli consentono la creazione di un ambiente di fiducia e cooperazione tra entità distribuite geograficamente.

Grazie alle loro caratteristiche distintive, le DLT hanno guadagnato un'ampia riconoscenza per il loro impatto rivoluzionario nel settore finanziario. Tuttavia, sebbene il 60% del valore di mercato della tecnologia a registro distribuito sia concentrato nel settore finanziario<sup>11</sup>, il potenziale delle DLT si estende ben oltre questo campo, offrendo applicazioni innovative in vari settori che cercano di sfruttare i vantaggi della decentralizzazione, dell'immutabilità e della trasparenza. Ad esempio, le DLT possono trasformare le *supply chain*, offrendo una visibilità completa e in tempo reale del percorso degli articoli dalla produzione alla consegna, oppure il settore sanitario, garantendo una gestione sicura ed efficiente delle cartelle cliniche.

---

<sup>10</sup> <https://www.techtarget.com/searchcio/definition/distributed-ledger>

<sup>11</sup> Giorgino, M. (2019). *La via italiana al Fintech. Strategie ed esperienze nel settore bancario e finanziario*.

### 1.1.1. Blockchain

Esistono diverse tipologie di DLT, ognuna con le proprie peculiarità e casi di uso ottimali. Tuttavia, il concetto di registro distribuito è principalmente associato alla *blockchain*.

La *blockchain*, nata il 3 gennaio 2009 con l'invenzione del *Bitcoin* e ideata da Satoshi Nakimoto<sup>12</sup>, è la DLT più importante. Tale tecnologia adotta gli stessi principi di decentralizzazione, immutabilità e trasparenza tipica dei registri distribuiti, ma si distingue per la sua struttura organizzata in blocchi di dati concatenati tra di loro secondo una sequenza temporale. Il termine *blockchain*, infatti, vuol dire letteralmente “catena di blocchi”.

Prima di essere inserite in un blocco, le transazioni vengono verificate dai nodi tramite algoritmi di consenso. Una volta validate, viene creato un nuovo blocco di transazioni, contenente tre elementi principali:

- ◆ I dati, consistenti nei dettagli delle transazioni incluse nel blocco
- ◆ *Hash* del blocco, ossia un codice unico generato da una funzione crittografica identificavo del blocco
- ◆ *Hash* del blocco precedente, che aiuta a creare una catena cronologica di blocchi

Ogni informazione archiviata è inalterabile perché permanentemente connessa alla cronologia delle transazioni passate. Qualsiasi tentativo di manipolazione dei dati, pertanto, sarebbe immediatamente evidenziato, non consentendo la successiva validazione<sup>13</sup>.

La tracciabilità invece deriva dalla caratteristica della *blockchain* di non permettere l'eliminazione delle informazioni inserite, ma solo l'aggiunta di nuove in coda; così facendo si mantiene un registro completo ed inalterabile di dati, rendendo il sistema estremamente resistente a manipolazioni e falsificazioni.

---

<sup>12</sup> Uno pseudonimo nasconde l'identità del creatore di Bitcoin, che rimane ancora avvolta nel mistero. Si è ipotizzato che dietro a tale pseudonimo non ci sia un individuo, ma piuttosto un gruppo di persone. La prima concettualizzazione della *blockchain* è stata iscritta proprio nel *white paper* di *Bitcoin*, chiamato “*A peer-to-peer Electronic Cash System*”.

<sup>13</sup> <https://uibm.mise.gov.it/index.php/it/lotta-alla-contraffazione/servizi-per-imprese-e-consumatori/tecnologie-anticontaffazione/sot-servizio-orientamento-tecnologie-anticontaffazione/tecnologie-distributed-ledger>



## Crittografia

Come è stato detto, la crittografia nella *blockchain*, come in tutti i registri distribuiti, rappresenta una componente essenziale per garantire privacy, sicurezza e integrità dei dati.

Si definisce “crittografia” una tecnica di rappresentazione di un messaggio in una forma tale che l’informazione contenuta in esso possa essere recepita solo dal destinatario e in modo da impedire ad entità non autorizzate di leggerne e capirne il contenuto<sup>14</sup>.

Il prefisso “cripto” proviene dal greco e significa “segreto”.

La crittografia può essere di due tipi: *simmetrica* e *asimmetrica*.

La crittografia simmetrica consiste nell’utilizzo di una sola chiave per cifrare e decifrare le informazioni; la chiave deve essere mantenuta segreta tra le parti coinvolte nella comunicazione.

La crittografia asimmetrica si basa invece sull’utilizzo di una coppia di chiavi: chiave pubblica e chiave privata. Questa coppia di chiavi è matematicamente correlata attraverso una funzione, che garantisce che un messaggio cifrato con una delle chiavi possa essere decodificato esclusivamente dall’altra chiave.

Il tipo di crittografia utilizzato nella rete *blockchain* è quella asimmetrica. Ogni nodo della rete *blockchain* genera dunque una coppia di chiavi, dove la chiave pubblica (nota anche come “*address*”) può essere condivisa liberamente mentre quella privata deve rimanere segreta. Nel momento in cui un nodo vuole effettuare una transazione, utilizza la sua chiave privata per firmarla digitalmente. Tale firma garantisce che la transazione provenga effettivamente dall’utente e che essa non venga alterata successivamente (non ripudio). Inoltre, chiunque nella rete può utilizzare la chiave pubblica del mittente per verificare che la firma sia valida e che i dati non siano stati modificati.

La crittografia viene utilizzata anche nell’ambito delle funzioni *hash*, identificanti dei blocchi. L’*hash* è una funzione crittografica, che viene utilizzata per generare identificatori univoci e irripetibili per ciascun blocco. Le tre funzioni principali della funzione *hash* sono l’*univocità*, ovvero la capacità di generare costantemente lo stesso output a partire da un determinato input, la *resistenza alla “preimmagine”*, che implica l’impossibilità di ricostruire l’input a partire dall’output generato dalla funzione *hash*, e

---

<sup>14</sup> <https://www.treccani.it/enciclopedia/crittografia/>

la *resistenza alla collisione*, che assicura l'impossibilità che due funzioni *hash* producano lo stesso output.

Sui modelli *blockchain-based*, la generazione di un *hash value* avente queste caratteristiche, assieme alla firma digitale della transazione - salvata all'interno del blocco insieme all'indicazione relativa a data e ora-, garantisce l'integrità e l'immutabilità dei dati delle transazioni finanziarie. Questa proprietà, unita all'IoT<sup>15</sup>, sta spianando i campi di sperimentazione creando importanti soluzioni nella tracciabilità dei beni<sup>16</sup>.

### Algoritmi di consenso

Oltre la crittografia, un secondo punto chiave della *blockchain* è rappresentato dagli algoritmi di consenso. Grazie ad un processo di consenso distribuito, non è richiesto che i partecipanti si fidino l'uno dell'altro; al contrario, la fiducia viene posta nel complesso sistema di validazione della rete.

Il processo di consenso può essere realizzato attraverso due principali algoritmi, il *Proof of Work* (PoW) e il *Proof of Stake* (PoS). Nel modello PoW, i nodi competono tra di loro nella risoluzione di un complesso problema matematico, la cui soluzione conferisce al nodo "vincitore" una ricompensa che consiste nel diritto di convalidare un nuovo blocco di transazione, aggiungendolo alla catena di blocchi. Il termine utilizzato per descrivere questi nodi è "minatori", che deriva dal processo di "*mining*" (estrazione) associato alla *Proof of Work*, dove i partecipanti della rete utilizzano la loro potenza di calcolo per "estrarre" la soluzione al problema matematico<sup>17</sup>. Il numero arbitrario che il *miner* deve scoprire prende il nome di *nonce* ("*number only used once*"). È chiaro che la potenza di calcolo del nodo è direttamente proporzionale alle *chances* di ottenere la soluzione del problema matematico poiché un calcolatore più potente sarà in grado di effettuare un maggior numero di tentativi (*nonce options*) e, di conseguenza, di pervenire alla risoluzione del problema in tempi maggiormente celeri. Tale meccanismo richiede un impiego di energia elettrica molto elevato per il suo funzionamento, comportando costi elevatissimi e soprattutto un impatto negativo sull'ambiente.

---

<sup>15</sup>L'acronimo "IoT" sta per "*Internet of Things*". Con tale espressione si intende l'avanzamento tecnologico in base al quale gli oggetti fisici acquistano una loro identità nel mondo digitale, attraverso la connessione alla rete Internet.

<sup>16</sup> Giorgino, M. (2019). *La via italiana al Fintech. Strategie ed esperienze nel settore bancario e finanziario*.

<sup>17</sup> Cinque, A. (2022). *La Blockchain. Smart contract Cripto-attività Applicazioni Pratiche*. Pacini Giuridica

Per ovviare agli inconvenienti suscitati dal ricorso alla *Proof of Work*, si è suggerito di ricorrere alla *Proof of Stake*, algoritmo per il quale la soddisfazione di determinati criteri, come il possesso di un numero maggiore di quote di criptoasset, conferisce maggiori possibilità di validare un nuovo blocco di transazioni. I nodi che lavorano nel PoS sono chiamati “validatori”, perché il loro compito consiste nel partecipare alla validazione delle transazioni, piuttosto che alla loro “estrazione” attraverso la potenza di calcolo. L’impegno o la garanzia fornita dai nodi validatori prende il nome di *stake* e può essere rappresentato non solo da criptovalute ma anche da altri asset come capitale di partecipazione e impegni contrattuali. I vantaggi offerti dal ricorso a tale algoritmo del consenso consistono in un minore dispendio di energia e nel raggiungimento di un maggior livello di sicurezza rispetto alla PoW. Infatti, poiché il diritto di validare le transazioni deriva dallo *stake* impegnato, i partecipanti hanno un incentivo economico a comportarsi onestamente durante il processo di validazione.

#### Tipologie di *Blockchain*

Esistono due principali tipologie di tecnologia *blockchain*: quella privata e quella pubblica.

La *blockchain* pubblica è una tecnologia che permette a reti di computer di essere accessibili a chiunque sia interessato a effettuare transazioni. Essa rappresenta un sistema di registro distribuito non restrittivo, che non richiede autorizzazioni specifiche per accedervi (c.d. *permissionless blockchain*). Questo tipo di *blockchain* trova impiego principalmente nel *mining* e nello scambio di criptovalute. Tra gli esempi di questa tipologia di *blockchain* si annoverano *Bitcoin* ed *Ethereum*.

Dall’altro lato, le *blockchain* private sono caratterizzate da una natura ristretta e non sono aperte al pubblico. Questo tipo di *blockchain* prevede meccanismi di accesso controllato e permette la realizzazione di transazioni solo previa autorizzazione dell’amministratore del sistema, riservate ad un insieme specifico di utenti che rispondono a determinati criteri (c.d. *permissioned blockchain*). Operando attraverso nodi autorizzati, le *blockchain* private impediscono a chiunque si trovi al di fuori della rete privata di accedere alle informazioni e ai dati relativi alle transazioni scambiate tra due nodi<sup>18</sup>. Questa tipologia

---

<sup>18</sup> Paul, P. (2021). Blockchain Technology and its Types—A Short Review. *International Journal of Applied Science and Engineering*, 9(2).

di *blockchain* è maggiormente adatta ed utilizzata da istituzioni o organizzazioni che necessitano di garantire l'autenticazione dei partecipanti alla rete.

Infine, meritano menzione le c.d. *hybrid blockchain* che mettono in relazione elementi tipici delle altre due tipologie di *blockchain*. Tali sistemi non attribuiscono la gestione del consenso a tutti gli utenti, ma solo a una parte di individui precedentemente selezionati da un soggetto fidato (“*trusted*”) che gestisce la rete<sup>19</sup>.

In conclusione, la *blockchain* è una particolare forma di DLT in quanto possiede tutte le caratteristiche di un registro distribuito, ma, in più, è caratterizzata da una struttura di dati ben definita in cui i blocchi sono collegati in ordine sequenziale. Recentemente, la *blockchain* sta guadagnando una popolarità crescente, più di ogni altra forma di DLT. A tal proposito si stima che la crescita del mercato relativa alla tecnologia *blockchain* si attesterà attorno ai 10 trilioni di dollari da qui al 2028, con un tasso di crescita annuo composto (CAGR) di oltre l'80%<sup>20</sup>.

Tra le piattaforme *blockchain* più riconosciute vi è *Bitcoin*, che, oltre ad essere stata la pioniera in questo campo, è quella a detenere il maggior valore al suo interno. Accanto ad essa, sta guadagnando crescente popolarità *Ethereum*. Quest'ultima è riconosciuta per ospitare la più ampia varietà di criptovalute e di *token* non fungibili (NFT).

### **1.1.2. Smart Contracts**

Dopo aver definito il concetto di *blockchain*, è fondamentale comprendere come essa possa essere utilizzata per innovare gli accordi digitali attraverso gli *smart contracts*. Teorizzati per la prima volta nel 1994 da Nick Szabo, gli *smart contracts* sono porzioni di codice eseguibile che risiedono sulla *blockchain*, e hanno lo scopo di facilitare, eseguire e garantire l'adempimento di un accordo tra parti non fidate, il tutto senza necessità di intervento da parte di intermediari fiduciari. L'affidabilità degli *smart contracts* è infatti intrinsecamente garantita dalla solida base della tecnologia *blockchain* e dalla crittografia avanzata su cui essa si appoggia, permettendo dunque di amministrare accordi con le stesse garanzie esaminate nei paragrafi precedenti.

---

<sup>19</sup> Cinque, A. (2022). La Blockchain. Smart contract Cripto-attività Applicazioni Pratiche. Pacini Giuridica

<sup>20</sup> DLT Pilot regime. (n.d.). Deloitte Italia.

La caratteristica distintiva degli *smart contracts* è la loro capacità di attuare automaticamente i termini concordati non appena vengono soddisfatte specifiche condizioni predeterminate e secondo le regole predefinite codificate all'interno della rete, garantendo così trasparenza ed efficienza. Una volta stabilite le clausole, le condizioni, i tempi e le modalità di esecuzione dell'accordo, le parti coinvolte non dovranno più preoccuparsi direttamente per la gestione dei futuri flussi tra di loro dal momento che il contratto procederà all'auto-esecuzione seguendo le istruzioni preimpostate, generando autonomamente le azioni necessarie per portare avanti ogni fase successiva dell'accordo. Essi, infatti, funzionano seguendo semplici istruzioni "se/quando...allora..." (*if/then*), incapsulate nel loro codice su una *blockchain*<sup>21</sup>. Ad esempio, il raggiungimento di una certa data o l'esecuzione di un pagamento possono attivare automaticamente la consegna di un bene digitale o l'esecuzione di un servizio, completando così la transazione senza bisogno di un intervento umano o intermediari. Questa automazione riduce il rischio di ritardi, errori o frodi nell'esecuzione degli accordi.

Gli *smart contracts* possono essere sviluppati e implementati su diverse piattaforme *blockchain* (e.g., *Ethereum*, *Bitcoin* e *NXT*) e di conseguenza sulla base di diversi linguaggi di programmazione<sup>22</sup>. Ad esempio, nel caso della piattaforma *blockchain* di *Ethereum*, gli *smart contracts* sono scritti in un linguaggio denominato "Solidity".

In *Ethereum*, in particolare, gli *smart contracts* possono anche fare riferimento ad informazioni non presenti sulla *blockchain* ma scritte in database o registri esterni. La possibilità di leggere tali informazioni dall'esterno viene garantita tramite specifiche entità dette "oracoli". Gli oracoli sono entità che forniscono agli *smart contracts* l'accesso a dati esterni alla *blockchain*. Sono fondamentali per quegli *smart contracts* che richiedono input basati su eventi o condizioni del mondo reale, come i prezzi delle azioni, i risultati sportivi o la consegna di una merce.

---

<sup>21</sup> <https://www.ibm.com/topics/smart-contracts#:~:text=Smart%20contracts%20work%20by%20following,conditions%20are%20met%20and%20verified.>

<sup>22</sup> Alharby, M., & Van Moorsel, A. (2017). Blockchain Based Smart Contracts : A Systematic Mapping Study. Computer Science & Information Technology (CS & IT).

### 1.1.3. Caratteristiche Chiave delle DLT

Ricapitolando, le caratteristiche principali chiave che definiscono le tecnologie di *ledger* distribuito, la *blockchain* e di conseguenza gli *smart contracts* sono le seguenti:

- ◆ *Trasparenza*: Le informazioni registrate sul *ledger* sono accessibili a tutti i partecipanti, assicurando una completa visibilità su transazioni e operazioni.
- ◆ *Immutabilità*: I dati inseriti nella *blockchain*, o più in generale su un registro distribuito, sono permanenti: una volta registrati, non possono essere modificati o eliminati, garantendo così l'affidabilità e l'integrità delle informazioni.
- ◆ *Decentralizzazione*: La gestione del *ledger* è distribuita tra vari nodi piuttosto che centralizzata in un'unica entità, aumentando la resilienza a tentativi di censura e fallimenti centralizzati
- ◆ *Interoperabilità*: Questa tecnologia consente lo scambio fluido di dati e valori tra diverse *blockchain* e altri sistemi DLT, agevolando la cooperazione e transazioni tra reti diverse.
- ◆ *Sicurezza dei Dati*: Le avanzate tecniche crittografiche proteggono le informazioni da accessi non autorizzati, rendendo i dati sicuri e affidabili.
- ◆ *Tracciabilità*: Ogni transazione è tracciabile, permettendo di verificare l'origine e il percorso di un asset o di un dato lungo la catena.

Queste caratteristiche fanno delle DLT uno strumento rivoluzionario nel settore finanziario, offrendo soluzioni innovative per problemi di lunga data legati alla fiducia, alla sicurezza e all'efficienza e ridefinendo il modo in cui le transazioni vengono condotte, gestite e registrate.

La presente tesi esamina come gli aspetti fondamentali di queste tecnologie facilitino e accelerino la circolazione delle informazioni relative alle transazioni. Un particolare interesse viene rivolto alle informazioni relative i criteri ESG, che rappresentano una tendenza in forte crescita. Si esplorerà in che modo le innovazioni tecnologiche possano supportare l'applicazione del principio di sostenibilità, e, in particolare, permettere la verifica dell'impatto ambientale degli investimenti finanziari. Recenti regolamenti europei, analizzati nel dettaglio nel secondo capitolo, rafforzano ulteriormente l'importanza e il potenziale impatto delle DLT nel settore finanziario.

## 1.2. Asset Digitali

Le innovazioni, appena descritte, offrono un'infrastruttura robusta e sicura per la creazione, emissione, scambio e gestione di varie forme di *asset digitali*, in contesti con svariati *player*<sup>23</sup>. Queste piattaforme facilitano una circolazione sicura e trasparente di questi asset e delle informazioni ad essi correlate, garantendo anche la loro tracciabilità. Prima di esplorare gli impatti di queste tecnologie sugli scambi e la circolazione di asset digitali, è fondamentale definire cosa si intende per “asset digitali” e farne una categorizzazione, anche a fronte di recenti regolamenti europei che hanno rinnovato la loro disciplina.

Il termine “asset digitale” include tutte le attività che possono essere archiviate, commercializzate e utilizzate digitalmente. Essi sono definiti come un insieme di informazioni inalterabili, durevoli e non duplicabili, che assumono valore in sé e non solo come rappresentazione di un altro bene, virtuale o reale.

Una delle novità più rilevanti della diffusione degli asset digitali su tecnologia *blockchain* è stata la facilitazione dell'accesso per gli investitori, offrendo l'accesso ad una gamma più ampia di opportunità di investimento, senza la necessità di ingenti somme di denaro o di intermediari. Si parla a tal proposito di *democratizzazione* dell'accesso agli investimenti.

Altri vantaggi della digitalizzazione degli asset sono transazioni eseguite quasi istantaneamente, riducendo costi e tempi di attesa, a aumentando la trasparenza e la tracciabilità.

Gli asset digitali possono essere distinti in crypto-attività e strumenti finanziari digitali, basandosi sul quadro normativo che li disciplina.

Gli strumenti finanziari digitali si riferiscono a quelle forme di asset tradizionalmente riconosciute nel mondo finanziario, quali azioni, obbligazioni o derivati, che sono state adattate o create per esistere in forma digitale. Tali asset si conformano ai regolamenti esistenti degli strumenti finanziari, il principale dei quali è la direttiva MIFID II (*Markets in Financial Instruments Directive II*) entrata in vigore nel 2018 in tutta l'Unione

---

<sup>23</sup> <https://www.xmetareal.com/asset-digitali/>

Europea. Al contrario, le cripto-attività sono un fenomeno relativamente nuovo. Inizialmente sono state concepite e operate al di fuori dei tradizionali sistemi di regolamentazione finanziaria. Tuttavia, negli ultimi anni, si è assistito a un movimento verso la regolamentazione di queste entità. Diversi paesi hanno iniziato a delineare specifici quadri normativi per governare le cripto-attività, mirando a proteggere gli investitori. L'esempio più significativo di questo sforzo regolamentare è il Regolamento (UE) 2023/114, MICA (*Markets in Crypto-Assets*), che entrerà pienamente in vigore al termine del 2024. Tale regolamento mira a favorire uno sviluppo ordinato delle cripto-attività e a ridurre le incertezze ad esse legate.

### **1.2.1. Strumenti Finanziari Digitali**

Gli strumenti finanziari vengono definiti all'interno dell'Allegato I, Sezione C della Direttiva MIFID II, e includono una vasta gamma di prodotti finanziari, tra cui titoli trasferibili, strumenti di mercato monetario, quote di fondi, opzioni, *futures* e derivati, e quote di emissioni. In questo contesto è particolarmente importante la caratteristica dei "titoli trasferibili" come titoli negoziabili su un mercato dei capitali, quali azioni, obbligazioni e altri titoli<sup>24</sup>.

Quando la loro emissione, scambio e gestione non avvengono attraverso i sistemi e intermediari finanziari tradizionali, ma avvengono in modo digitale, mediante registrazioni su un libro mastro gestito attraverso la tecnologia DLT, prendono nome di strumenti finanziari *digitali*.

La loro disciplina è contenuta all'interno del MIFID II e del *DLT Pilot Regime*.

### **1.2.2. Cripto-Attività**

Le cripto-attività, o criptoasset, sono rappresentazioni digitali di valori o di diritti, non considerate strumenti finanziari ai sensi della MIFID II.

---

<sup>24</sup>[https://www.gazzettaufficiale.it/atto/serie\\_generale/caricaArticolo?art.versione=1&art.idGruppo=0&art.flagTipoArticolo=1&art.codiceRedazionale=17G00142&art.idArticolo=1&art.idSottoArticolo=1&art.idSottoArticolo1=10&art.dataPubblicazioneGazzetta=2017-08-25&art.progressivo=0](https://www.gazzettaufficiale.it/atto/serie_generale/caricaArticolo?art.versione=1&art.idGruppo=0&art.flagTipoArticolo=1&art.codiceRedazionale=17G00142&art.idArticolo=1&art.idSottoArticolo=1&art.idSottoArticolo1=10&art.dataPubblicazioneGazzetta=2017-08-25&art.progressivo=0)



Come è stato accennato, dopo una fase iniziale caratterizzata da un'assenza di regolamentazione specifica europea, le cripto-attività sono entrate nell'ambito di applicazione del recente Regolamento MiCA. Tale Regolamento, come si vedrà successivamente, distingue le cripto-attività in varie tipologie, sulla base delle loro funzioni e delle loro caratteristiche intrinseche.

Le cripto-attività possono essere utilizzate come mezzo di pagamento o scambio (le cd. criptovalute), ai fini di investimento (conferiscono diritti di proprietà), per avere accesso a beni o servizi, o per una combinazione di queste caratteristiche<sup>25</sup>.

Il termine “cripto-attività” nasce dalla fusione dei concetti di “crittografia” e “attività finanziaria”. La componente crittografica viene enfatizzata in quanto la sicurezza e l'affidabilità delle transazioni e della custodia di queste attività finanziaria sono assicurate attraverso complessi algoritmi crittografici. L'attività finanziaria è visibile ed utilizzabile solo conoscendo un certo codice informatico (le cd. “chiavi di accesso” pubbliche e private proprie della crittografia asimmetrica).

Le cripto-attività, essendo asset digitali, non sono fisicamente detenute dall'utente; l'unico elemento attestante il possesso delle cripto-attività in capo all'individuo è lo stesso registro distribuito. Esse vengono movimentate attraverso un conto personale chiamato “*wallet*”. I *wallet* consistono generalmente in software sviluppati e forniti da soggetti denominati “*wallet providers*”. Vengono sviluppati per conservare e gestire le chiavi crittografiche di ogni utente; dove la chiave privata consente al proprietario dell'asset digitale di accedere e trasferire i suoi beni mentre la chiave pubblica può essere condivisa per ricevere criptoasset.

Al contrario degli strumenti finanziari tradizionali, il valore delle cripto-attività non ha alcun legame con l'economia reale, ma è determinato esclusivamente della domanda e dall'offerta di cripto-attività sul mercato.

Tra le cripto-attività, stanno guadagnando sempre più popolarità anche gli NFT (*Non-Fungible Tokens*), che tuttavia vengono esplicitamente esclusi dall'ambito di applicazione del MiCAR. Infatti, conformemente all'art. 2, par. 3, il MiCAR non è applicabile alle cripto-attività che sono singolari e non fungibili con altre cripto-attività. Gli NFT sono asset digitali che rappresentano un oggetto del mondo reale. Comprare un NFT non significa diventare proprietari del bene stesso, bensì significa attestare un diritto

---

<sup>25</sup> <https://www.consilium.europa.eu/it/infographics/crypto-assets/>

su quell'opera. Questo processo si realizza attraverso uno *smart contract* registrato su *blockchain*<sup>26</sup>. Dunque, a differenza delle cripto-attività disciplinate nel MiCAR, che sono “fungibili”, ossia possono essere scambiate, gli NFT sono “infungibili”. Ogni NFT contiene una firma digitale che rende impossibile scambiarli o considerarli uguali l'uno all'altro<sup>27</sup>.

### 1.3. Monete Virtuali

Le monete virtuali, o valute virtuali, sono una tipologia di asset digitali.

La definizione europea di valute virtuali è contenuta nella Direttiva (UE) 2018/843, nota anche come la quinta Direttiva Antiriciclaggio (AMLD5). Questa direttiva definisce la moneta virtuale come “una rappresentazione di valore digitale che non è emessa o garantita da una banca centrale o da un ente pubblico, non è necessariamente legata a una valuta legalmente istituita, non possiede lo status giuridico di valuta o moneta, ma è accettata da persone fisiche e giuridiche come mezzo di scambio e può essere trasferita, memorizzata e scambiata elettronicamente”<sup>28</sup>. Infatti, le monete virtuali sono emesse e controllate dai soggetti privati emittenti, come organizzazioni, conformemente a regole proprie, che i componenti della comunità interessata si impegnano a rispettare<sup>29</sup>.

Pertanto, le monete virtuali sono diverse dalle *Central Bank Digital Currency*, (CBDC), che invece sono emesse dalla banca centrale<sup>30</sup>.

Dal momento che si tratta di asset digitali, le monete virtuali si scambiano solo per via telematica e non esistono in forma fisica.

Esse non hanno corso legale e di conseguenza, per legge, non devono essere obbligatoriamente accettate per l'estinzione di obbligazione pecuniarie; possono essere impiegate per l'acquisto di beni e servizi solo con il consenso del venditore.

---

<sup>26</sup> <https://www.borsaitaliana.it/notizie/sotto-la-lente/nft-cosa-sono.htm>

<sup>27</sup> <https://www.forbes.com/advisor/it/investire/criptovalute/nft-gettoni-digitali-non-fungibili/>

<sup>28</sup> <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/?uri=celex%3A32018L0843>

<sup>29</sup> <https://www.consob.it/web/investor-education/criptovalute>

<sup>30</sup> Le CBDC vengono definite nel sotto capitolo “Euro Digitale”.

### 1.3.1. Cryptocurrencies

Le *cryptocurrencies*, o cripto-valute, si distinguono come un sottogruppo di cripto-attività; anch'esse, dunque, non sono considerate strumenti finanziari tradizionali secondo le normative europee e, poiché rappresentano del valore, ricadono sotto la giurisdizione del regolamento MICA, che, come è stato detto, definisce i cryptoasset come “rappresentazioni digitali di *valore* o di diritti”.

Rientrano, inoltre, sotto il profilo delle monete virtuali, in quanto sono una forma di valuta decentralizzata non regolate da alcuna autorità, e non hanno corso legale.

Pertanto, valgono tutte le norme applicabili per le monete virtuali e le cripto-attività.

Tuttavia, se non tutte le monete virtuali sono protette crittograficamente, le criptovalute sono contraddistinte dal fatto che utilizzano sempre la crittografia per validare le transazioni e per proteggere le proprie reti, consentendo transazioni sicure e anonime.

La prima criptovaluta ad essere stata inventata, e la più riconosciuta globalmente, è il *Bitcoin (BTC)*, ma ve ne sono anche altre che stanno guadagnando notevole riconoscimento globale, come *Ethereum (ETH)*, criptovaluta nativa dell'omonima *blockchain*, *Binance Coin (BNB)*, nativa di *Binance* (dal 2021, piattaforma leader mondiale di *exchange* in criptovalute) e *Solana (SOL)*, nativa della piattaforma *Solana*. Alla base delle criptovalute giace la tecnologia dei registri distribuiti, comunemente rappresentata dalla *blockchain*. Nel contesto delle criptovalute, questa tecnologia è necessaria per prevenire la possibilità di utilizzare lo stesso importo in più transazioni. Questo fenomeno viene indicato nel mondo anglosassone come “*double spending*”. Ovviamente, il problema del *double spending* è difficile da risolvere con valori digitali, dato che il formato digitale facilita la riproduzione di copie identiche, permettendo dunque la spesa ripetuta dello stesso valore.

Una soluzione a questo problema è l'utilizzo di una entità centralizzata fidata, come ad esempio una banca. Nei casi in cui tuttavia tale intermediario non è disponibile o non ne è auspicabile la presenza, si rende necessario ricorrere ad altre soluzioni<sup>31</sup>.

---

<sup>31</sup> Pierluigi Gallo (2020). DLT, BLOCKCHAIN E SMART CONTRACT. In C.S. Marco Cian (a cura di), Diritto del Fintech (pp. 137-148).

La *blockchain* risolve questo problema attraverso il suo sistema di validazione decentralizzato e la creazione di un registro immutabile di tutte le transazioni. Le monete sono solo trasferibili e diventa impossibile la loro duplicazione. Ogni transazione viene infatti verificata e registrata su tutti i computer che partecipano alla rete, rendendo estremamente difficile, se non impossibile, spendere due volte la stessa criptovaluta senza che venga rilevato. In questo modo, la *blockchain* abilita il concetto di *Internet del valore*, poiché consente di definire entità digitali che non siano riproducibili, che siano divisibili, facili da misurare e difficili da creare. Si ripropone nel digitale il concetto di scarsità, consentendo lo scambio di criptovalute, e in generale di qualsiasi asset digitale, immune al rischio di replica. Inoltre, la divisibilità consente di scambiare anche una frazione del valore; questa caratteristica si applica anche ai *token*, rendendo frazionabile l'equivalente digitale di un bene fisico non divisibile e consentendone una maggiore liquidità (democratizzazione degli investimenti)<sup>32</sup>.

Oltre alla risoluzione del problema del *double spending*, le criptovalute offrono altri significativi benefici, grazie alla tecnologia *blockchain* su cui si basano. Tra questi vantaggi, spicca la tracciabilità e la trasparenza degli scambi. La capacità di seguire il percorso di ogni valuta attraverso la *blockchain*, e di aggiungere importanti informazioni ai dati relativi a ogni criptovaluta (come l'identificatore della persona che l'ha detenuta), facilita il monitoraggio di attività sospette, prevenendo, ad esempio, il riciclaggio del denaro.

Un ulteriore vantaggio è l'accessibilità: grazie alla natura *permissionless* della *blockchain*, è sufficiente una connessione ad internet per accedere al sistema, senza necessità di affrontare restrizioni o complesse procedure burocratiche. Inoltre, il trasferimento di denaro tramite criptovalute risulta più conveniente, eliminando la necessità di intermediari e le relative commissioni. Un ultimo vantaggio è l'assenza di confini nazionali che modificano il valore della moneta, eliminando così anche le commissioni di cambio valuta<sup>33</sup>. Una circolazione di denaro più economica e veloce apre, senza dubbio, nuove possibilità di finanziamento anche per utenti con meno accesso al credito tradizionale (ad esempio, piccole e medie imprese).

---

<sup>32</sup> Cian, M., & Sandei, C. (2020). *Diritto del Fintech*. CEDAM.

<sup>33</sup> <https://www.focus.it/tecnologia/digital-life/criptovalute-bitcoin-quali-vantaggi-e-svantaggi>

Tuttavia, le criptovalute presentano alcuni svantaggi, in termini di volatilità. Il valore di queste valute può subire notevoli fluttuazioni nel corso di brevi periodi, rendendole strumenti di investimento estremamente rischiosi e poco affidabili come mezzi stabili di scambio. Per affrontare tale problema è stata introdotta una particolare categoria di criptovalute, note come *stablecoin*, il cui scopo è quello di offrire tutti i vantaggi delle criptovalute, cercando di ridurre al minimo la loro volatilità<sup>34</sup>. Le *stablecoin* sono infatti progettate per mantenere un valore stabile nel tempo, essendo ancorate o garantite da un asset con un prezzo relativamente stabile, quali valute nazionali (e.g. dollaro americano) o l'oro. Alcuni esempi di *stablecoin* sono *Tether* (USDT) e *USD Coin* (USDC), entrambe supportate da dollari statunitensi<sup>35</sup>. Tuttavia, questa classe di criptovalute ha attirato molta attenzione, principalmente per il loro potenziale di ottenere una adozione diffusa, con conseguenti rischi per gli investitori, le controparti e il sistema finanziario nel complesso. In particolare, si sta diffondendo la preoccupazione che la fiducia nel loro valore stabile possa portare ad un eccessivo affidamento su di esse, potenzialmente creando rischi sistemici. Ciò ha spinto a una regolamentazione dettagliata e specifica nel quadro del MiCAR, relativo alle crypto-attività, che impone requisiti più stringenti sulle *stablecoin*. Tali requisiti mirano a far sì che le *stablecoin* non sfruttino le lacune normative esistenti tra le regole meno rigide applicabili alle crypto-attività e a quelle più rigide applicabili alla moneta tradizionale<sup>36</sup>. Più precisamente, all'interno del MiCAR, le *stablecoin* sono trattate in due diverse categorie: gli EMTs e gli ARTs.

#### 1.4. Euro Digitale

In questo scenario, merita particolare attenzione l'Euro Digitale, una recente proposta avanzata dalla Commissione Europea il 28 giugno 2023. L'euro digitale è una moneta digitale (*digital currency*)<sup>37</sup>, che tuttavia si distingue nettamente dalle monete virtuali e dalle criptovalute, escludendosi dall'ambito di applicazione della direttiva AMLD5 e del Regolamento MiCA. A differenza delle criptovalute, l'euro digitale sarebbe

---

<sup>34</sup> Kołodziejczyk, H., & Jarno, K. (2020). Stablecoin – the stable cryptocurrency. *Studia BAS*, 3(63), 155–170.

<sup>35</sup> <https://n26.com/it-it/blog/tipi-di-criptovalute>

<sup>36</sup> Lemma, Valerio, The Public Intervention on Cryptocurrencies between Innovation and Regulation (2022). Open Review of Management, Banking and Finance 2022

<sup>37</sup> Il termine “*digital currencies*” fa riferimento da una categoria più ampia che comprende tanto le monete virtuali quanto l'Euro Digitale. Le monete digitali, infatti, possono essere emesse e regolamentate da un'autorità centrale (assumendo così una forma centralizzata) oppure possono operare in assenza di tale controllo.

completamente garantito e regolato dalla Banca Centrale Europea (BCE), offrendo un livello di sicurezza e stabilità paragonabile a quello delle valute tradizionali. L'euro digitale infatti è la *Central Bank Digital Currency* (CBDC) europea.

Le CBDC sono monete digitali emesse dalla banca centrale, con validità come moneta a corso legale<sup>38</sup>, che hanno valore equivalente alla valuta fiat<sup>39</sup> del paese. Esse hanno valore legale in quanto emesse dalle medesime autorità titolate ad emettere la moneta legale su supporto cartaceo, ma si differenziano da banconote e monete metalliche proprio in forza della rappresentazione “digitale” del valore monetario incorporato<sup>40</sup>. La legge, dunque, obbliga il creditore ad accettare le CBDC come pagamento al valore nominale, confermando così la loro efficacia liberatoria nell'adempimento delle obbligazioni pecuniarie<sup>41</sup>. Ricapitolando, le CBDC sono *digital currencies*, ma non rappresentano né *virtual currencies* né, di conseguenza, *cryptocurrencies*.

Tornando all'Euro Digitale, si tratta di un progetto della Banca Centrale Europea (BCE) e delle banche centrali nazionali dell'Eurozona per introdurre una forma digitale dell'euro, che, secondo gli obiettivi della BCE, dovrebbe diventare realtà a partire dal 2026. L'euro digitale è stato concepito come un complemento, e non come un sostituto, delle banconote e delle monete in euro. Il suo scopo è quello di arricchire l'attuale sistema monetario, fornendo un'opzione digitale per pagamenti quotidiani che sia facile da usare, accessibile a tutti i cittadini e che mantenga il valore stabile. Secondo le indicazioni della BCE, per la realizzazione dell'Euro Digitale si stanno sperimentando diverse tecnologie, sia accentrate, sia decentrate, compresa la *blockchain*<sup>42</sup>.

---

<sup>38</sup> [https://www.bankpedia.org/index\\_voce.php?lingua=it&i\\_id=90&i\\_alias=c&c\\_id=24441-central-bank-digital-currency-\(cbdc\)](https://www.bankpedia.org/index_voce.php?lingua=it&i_id=90&i_alias=c&c_id=24441-central-bank-digital-currency-(cbdc))

<sup>39</sup> Il termine “fiat money” è sinonimo di “moneta legale” o “moneta di stato”: si intende dunque ogni moneta fiduciaria a corso forzoso emessa esclusivamente da un'autorità centrale

<sup>40</sup> Cian, M., & Sandei, C. (2020). *Diritto del Fintech*. CEDAM.

<sup>41</sup> Gola, C., & Caponera, A. (2019). Aspetti economici e regolamentari delle «cripto-attività» (Economic and Regulatory Aspects of Crypto-Assets). *Social Science Research Network*.

<sup>42</sup> [https://www.ecb.europa.eu/euro/digital\\_euro/faqs/html/ecb\\_faq\\_digital\\_euro.it.html](https://www.ecb.europa.eu/euro/digital_euro/faqs/html/ecb_faq_digital_euro.it.html)

## Capitolo II

### La nuova regolamentazione EU

Negli ultimi anni l'Unione Europea ha intrapreso un percorso normativo mirato a rafforzare la regolamentazione e la sorveglianza del settore finanziario, ponendo particolare attenzione alle numerose innovazioni tecnologiche che hanno rivoluzionato tale campo, come discusso nel primo capitolo. La normativa dell'UE in materia di servizi finanziari non era stata infatti originariamente progettata prendendo in considerazione la tecnologia a registro distribuito e le cripto-attività; al contrario, conteneva disposizioni che potenzialmente precludevano o limitavano l'utilizzo di tali tecnologie<sup>43</sup>. Dal momento che si prevede che le applicazioni della DLT continueranno a creare nuovi modelli di business e che il settore delle cripto-attività porterà ad una crescita economica e alla creazione di nuove opportunità di lavoro per i cittadini dell'Unione, si è ritenuto importante aggiornare e adattare il quadro normativo per abbracciare e regolare adeguatamente queste innovazioni.

Nell'ambito di questo sforzo, la Commissione Europea ha pubblicato, a settembre del 2020, il *Digital Finance Package*, un insieme di strategie legislative avente lo scopo di colmare queste lacune e rimuovere eventuali ostacoli normativi.

Il Pacchetto basa sul "Piano d'Azione per le Tecnologie Finanziarie", un'iniziativa strategica lanciata nel 2018 dalla Commissione Europea con l'obiettivo di promuovere un settore finanziario europeo più competitivo ed innovativo<sup>44</sup>. La strategia mira ad assicurare che l'Unione Europea sviluppi un approccio che promuova lo sviluppo tecnologico, la solidità finanziaria ed un livello adeguato di tutela dei consumatori.

Questo piano mira a sfruttare le potenzialità delle tecnologie finanziarie (FinTech), ponendo particolare enfasi sull'adozione e l'integrazione delle *distributed ledger technologies* e della *blockchain*. A tale scopo, il Pacchetto intende assicurare che le normative vigenti non rappresentino un ostacolo per l'adozione delle nuove tecnologie,

---

<sup>43</sup> Cfr. considerando n.4 del DLT Pilot Regime

<sup>44</sup> Zetzsche, D. A., & Woxholth, J. (2022). The DLT sandbox under the Pilot-Regulation. *Capital Markets Law Journal*, 17(2), 212–236

garantendo contemporaneamente che le tecnologie di registro distribuito siano incluse nel campo di applicazione delle regolamentazioni finanziarie.

Il *Digital Finance Package* consiste in quattro proposte legislative:

1. Un Regolamento relativo ai mercati delle cripto-attività, chiamato MiCAR
2. Un Regolamento che istituisce un regime pilota relativo alle infrastrutture di mercato basate sulla *distributed ledger technology*, il cd. *DLT Pilot Regime*
3. Una Regolamento relativo alla resilienza operativa digitale per il settore finanziario, DORA
4. Una Direttiva volta a chiarire o a modificare determinare norme dell'UE in materia di servizi finanziari<sup>45</sup>

All'interno del Pacchetto, il Regolamento MiCA (*Markets in Crypto-Assets*) e il Regime Pilota DLT sono le normative che maggiormente rappresentano progressi significativi nell'integrazione delle tecnologie di registro distribuito nel sistema finanziario europeo, assicurando sicurezza, trasparenza e tutela degli investitori.

I due regimi normativi si distinguono per i rispettivi campi di applicazione.

Il *DLT Pilot Regime* si rivolge espressamente alla sperimentazione e all'innovazione nell'uso della tecnologia *distributed ledger* (DLT), inclusa la *blockchain*, per i servizi finanziari tradizionalmente disciplinati dalla MiFID II. Questo regime sperimentale permette agli operatori di mercato e alle infrastrutture di mercato di utilizzare la tecnologia DLT per emettere, negoziare e registrare gli strumenti finanziari tradizionali. Dunque, sebbene la MiFID II non sia stata originariamente progettata per gli strumenti finanziari digitali, le evoluzioni normative stanno includendo queste nuove forme di strumenti finanziari sotto il suo ambito di applicazione, per garantire regolamentazione, trasparenza e protezione degli investitori anche nel contesto digitale. Il *DLT Pilot Regime*, dunque, indirizza le attività e i servizi finanziari tradizionali verso una forma telematica e crittografica, che precedentemente qualificava quasi esclusivamente le criptovalute<sup>46</sup>.

D'altra parte, il Regolamento MiCA, chiamato anche più semplicemente MiCAR, mira a colmare le lacune normative esistenti offrendo un quadro regolamentare armonizzato per

---

<sup>45</sup> <https://www.consob.it/web/area-pubblica/digital-finance-package>

<sup>46</sup> [https://www.dirittobancario.it/art/dlt-pilot-verso-il-mercato-degli-strumenti-finanziari-digitali/#\\_ftn7](https://www.dirittobancario.it/art/dlt-pilot-verso-il-mercato-degli-strumenti-finanziari-digitali/#_ftn7)



la circolazione, l'emissione e il trading di criptoasset che non rientrano nella definizione di strumenti finanziari disciplinati dalla direttiva MiFID II.

Il Regime Pilota DLT e il MiCAR, quindi, formano congiuntamente una struttura normativa e di controllo per lo sviluppo di piattaforme di scambio, negoziazione e regolamentazione degli asset digitali su reti distribuite<sup>47</sup>. Promuovono la sperimentazione di soluzioni innovative basate su DLT, in un contesto sicuro e controllato, fungendo dunque da *sandbox regolamentari*<sup>48</sup>.

Nello stesso percorso normativo dell'UE, si inserisce anche il DORA (*Digital Operational Resilience Act*). A differenza del *DLT Pilot Regime* e del MiCAR, il focus del DORA è il rafforzamento della resilienza informatica nel settore finanziario.

Di fronte a una crescente dipendenza dai sistemi digitali e tecnologici per l'erogazione dei servizi finanziari e a un panorama di minacce informatiche in continua evoluzione e sempre più complesse, l'Unione Europea ha riconosciuto la necessità di adottare un approccio armonizzato per gestire i rischi associati alla sicurezza informatica.

L'obiettivo della strategia DORA è garantire che tutte le entità del settore finanziario abbiano la capacità di prevenire gli attacchi informatici e di riprendersi rapidamente in caso di incidente, riducendo così al minimo l'impatto sui servizi finanziari e salvaguardando gli interessi dei consumatori<sup>49</sup>.

## 2.1. DLT Pilot Regime

Il *DLT Pilot Regime*, operativo a partire dal 23 marzo 2023, fornisce il quadro legale per l'emissione e la negoziazione di transazioni in asset digitali che si qualificano come strumenti finanziari ai sensi della MiFID II.

È importante specificare che, in questo contesto, si fa riferimento al processo di “*tokenizzazione* degli strumenti finanziari”. Questo termine, derivante da “*token*”<sup>50</sup>,

---

<sup>47</sup> <https://www2.deloitte.com/it/it/pages/financial-services/articles/regulation-risk-culture/dlt-pilot-regime.html>

<sup>48</sup> I *sandbox regolamentari* sono ambienti controllati dove intermediari e operatori del settore Fintech possono testare prodotti e servizi tecnologicamente innovativi

<sup>49</sup> Orlando, S., & Imbruglia, D. (n.d.). Rubrica di aggiornamento dell'OGID. *Osservatorio Giuridico Sulla Innovazione Digitale*.

<sup>50</sup> Il termine “*token*”, attualmente, fa riferimento a qualsiasi unità digitale che rappresenta diritti di proprietà o accesso a un certo valore. Questo asset può assumere varie forme, come di un'azione, un bond, diritti specifici, o la proprietà totale o parziale di un bene.

descrive la conversione di diritti relativi a strumenti finanziari in formato digitale su DLT. In particolare, nel contesto che si è progressivamente consolidato nelle determinazioni delle autorità di regolamentazioni dei mercati, lo strumento finanziario DLT viene definito come un “*security token*” (o “*payment token*”), che, in quanto tale, è “nativamente collegato ad una DLT” -non si tratta di uno strumento finanziario emesso sul mercato tradizionale e successivamente registrato su DLT, ma di uno strumento finanziario originariamente emesso su DLT<sup>51</sup>-.

Si tratta di un significativo passo avanti nell’incorporare tecnologie precedentemente associate quasi esclusivamente alle criptovalute, come la crittografia e la telematica, nel più ampio contesto dei servizi finanziari tradizionali<sup>52</sup>. Si aggiorna il quadro regolamentare per stare al passo con l’innovazione tecnologica.

Lo scopo del Regolamento è quello di introdurre alcune misure temporanee nel contesto legislativo europeo esistente per facilitare lo sviluppo di infrastrutture di mercato basate su DLT<sup>53</sup>. Il regime pilota permetterà a queste infrastrutture di essere temporaneamente esentate da alcuni requisiti della legislazione UE sui servizi finanziari, i quali potrebbero ostacolarne l’evoluzione. Tuttavia, questa esenzione sarà concessa senza alterare gli attuali standard e le garanzie operative delle infrastrutture di mercato tradizionali.

Tale regime durerà sei anni a partire da marzo 2023. Alla fine del periodo, l’ESMA (*European Securities and Markets Authority*<sup>54</sup>) dovrà presentare alla Commissione Europea una relazione sull’implementazione del regime in tutta l’UE. Basandosi su questo report, le istituzioni europee potranno decidere se prolungare il regime per i successivi tre anni (o includere altri strumenti finanziari), modificarlo o renderlo definitivo<sup>55</sup>.

Il fine è quello agevolare lo sviluppo e lo scambio degli strumenti finanziari digitali su tecnologia a registro distribuito, garantendo allo stesso tempo un grado di tutela degli investitori, integrità del mercato, solidità finanziaria e trasparenza.

---

<sup>51</sup> <https://www.agendadigitale.eu/documenti/regolamento-pilot-come-fare-la-sperimentazione-su-infrastrutture-di-mercato-in-dlt-e-blockchain/>

<sup>52</sup> [https://www.dirittobancario.it/art/dlt-pilot-verso-il-mercato-degli-strumenti-finanziari-digitali/#\\_ftn7](https://www.dirittobancario.it/art/dlt-pilot-verso-il-mercato-degli-strumenti-finanziari-digitali/#_ftn7)

<sup>53</sup> Si introducono deroghe alle principali norme del settore, tra cui MIFID II, la *Central Securities Depository Regulation* (CSDR), il Regolamento sul *Market Abuse* (MAR), e la Direttiva sulla Moneta Elettronica

<sup>54</sup> L’*Autorità Europea degli strumenti finanziari e dei mercati* è un organismo autonomo dell’UE incaricato della protezione della stabilità del sistema finanziario dell’UE

<sup>55</sup> <https://www.lexia.it/2022/07/04/regime-pilota-europeo/>

Per conseguire l'obiettivo, il Regolamento prevede la nascita di tre nuovi "status" di infrastruttura di mercato DLT.

Prima di analizzare nello specifico le tipologie di infrastrutture introdotte, è bene introdurre la definizione di strumento finanziario DLT, elemento centrale del Regolamento stesso, e le limitazioni nell'emissione di questi asset.

Alla base del regime pilota risiede la definizione di strumento finanziario DLT. Ai sensi dell'art. 2, par. 11, punto 11, "strumento finanziario DLT" è uno strumento finanziario (come definito dalla direttiva MIFID II) emesso, registrato, trasferito e stoccato mediante la tecnologia a registro distribuito.

Tuttavia, per mitigare i rischi per la stabilità finanziaria, l'art. 3 del Regolamento stabilisce restrizioni sugli strumenti finanziari che possono essere negoziati o registrati da un'infrastruttura di mercato DLT. In particolare, possono essere ammessi alla negoziazione su un'infrastruttura di mercato basata su DLT:

- ◆ Azioni di un emittente con una capitalizzazione di mercato inferiore a 500 milioni di euro
- ◆ Obbligazioni e altre forme di debito cartolarizzazione, o strumenti del mercato monetario, con emissioni inferiori a 1 miliardo di euro
- ◆ Quote di organismi di investimento collettivo, il cui valore di mercato delle attività gestite è inferiore a 500 milioni di euro<sup>56</sup>

Il valore di mercato aggregato di tutti gli Strumenti Finanziari DLT non può superare i 6 miliardi di euro al momento dell'ammissione alla negoziazione o della registrazione iniziale di un nuovo strumento finanziario DLT (art. 3, c. 2). Inoltre, se tale valore supera la soglia di 9 miliardi di euro, il gestore dell'infrastruttura di mercato DLT deve attivare un processo di transizione per iniziare ad operare come "infrastruttura di mercato tradizionale" (art. 3, c. 3).

Le tre tipologie di infrastrutture introdotte dal Regolamento sono:

- ◆ *Struttura di negoziazione multilaterale DLT* (DLT MTF), vale a dire sistemi multilaterale di negoziazione (come definiti dalla MIFID 2) (i cd. "MTF") che ammettono alla negoziazione solo strumenti finanziari DLT. Gli MTD DLT

---

<sup>56</sup> Unione Europea (2021). Regime Pilota per la Tecnologia dei Registri Distribuiti (DLT).

devono rispettare i requisiti imposti dalla MIFID II per i sistemi multilaterali di negoziazione e sono gestiti da imprese di investimento e banche o gestori di mercato regolamentato.

- ◆ *Sistema di liquidazione DLT (DLT SS)*, che sono i sistemi di regolamento che regolano le transazioni in strumenti finanziari DLT, amministrati da un depositario centrale di titoli, che regola le operazioni in strumenti finanziari DLT contro pagamento.
- ◆ *Sistema di trading e liquidazione DLT (DLT TSS)*, termine che si riferisce agli operatori che offrono simultaneamente i servizi di DLT MTF e DLT SS<sup>57</sup>.

Gli MFT DLT, i DLT SS e i DLT TSS autorizzati ad operare come tali possono richiedere alcune esenzioni dalle regolamentazioni stabilite dall'attuale framework legislativo dell'UE. Le deroghe previste cambiano a seconda della tipologia di piattaforma: le regole specifiche per i sistemi MTF DLT, SS DLT e TSS DLT sono dettate rispettivamente agli artt. 4,5 e 6.

La deroga più significativa riguarda la categoria di clienti che hanno la possibilità di essere ammessi come partecipanti di una MTF DLT (art. 4). Dopo aver ricevuto l'autorizzazione delle autorità regolamentari, l'infrastruttura di scambio potrà permettere anche a individui di negoziare per conto proprio (a condizione che rispettino determinati criteri stabiliti dal *DLT Pilot Regime*). Questo consente di evitare l'obbligo normativo previsto dal MIFID II, in base al quale i convenzionali sistemi multilaterali di negoziazione sono autorizzati ad includere come partecipanti solo imprese di investimento, enti creditizi e altri soggetti che rispondono a determinati requisiti di intermediazione e competenza<sup>58</sup>. Viene in questo modo valorizzata la capacità della tecnologia di DLT di permettere agli utenti di effettuare transazioni direttamente tra di loro, senza che essi debbano ricorrere ad un intermediario autorizzato (fenomeno che prende il nome di disintermediazione)<sup>59</sup>.

---

<sup>57</sup> <https://www.esma.europa.eu/esmas-activities/digital-finance-and-innovation/dlt-pilot-regime>

<sup>58</sup> *DLT Pilot regime*. (n.d.). Deloitte Italia.

<sup>59</sup> <https://www.dirittobancario.it/art/regolamento-dlt-il-regime-pilota-ue-sulle-nuove-infrastrutture-di-mercato/>

Ai sensi dell'art. 4, gli investitori non professionali avranno la possibilità di negoziare direttamente per proprio conto se soddisfano i seguenti requisiti<sup>60</sup>:

- ◆ Devono godere di sufficiente buona reputazione
- ◆ Devono disporre di un sufficiente livello di capacità, competenza ed esperienza di negoziazione, compresa la conoscenza del funzionamento della tecnologia DLT.
- ◆ Non sono *market maker*<sup>61</sup>
- ◆ Non utilizzano una tecnica di negoziazione algoritmica ad alta frequenza nel DLT
- ◆ Non forniscono ad altre persone l'accesso elettronico diretto all'MTF DLT
- ◆ Non effettuano operazioni per interesse personale durante l'elaborazione degli ordini dei clienti sull'infrastruttura di mercato basata su DLT
- ◆ Hanno espresso un consenso consapevole per partecipare alle attività di negoziazione come membri o partecipanti e sono stati adeguatamente avvertiti sui rischi potenziali legati all'impiego del sistema DLT per le transazioni di strumenti finanziari.

Il Regolamento consente ad operatori di mercato già noti ed autorizzati come MTF o CSD (*Central Securities Depository*) di amministrare infrastrutture di mercato basate su DLT, introducendo requisiti aggiuntivi, indispensabili per mitigare i rischi associati all'impiego della DLT<sup>62</sup>. Questi requisiti sono elencati principalmente nell'ambito dell'art. 7 del Regolamento, che specifica, per l'appunto, gli obblighi e i criteri per ottenere le autorizzazioni necessarie alla gestione delle infrastrutture di mercato DLT. Ai sensi dell'articolo, i gestori di tali infrastrutture devono elaborare piani aziendali trasparenti e completi che delineano le modalità di svolgimento delle loro attività, con particolare attenzione ai dettagli tecnici dell'uso della tecnologia a registro distribuito. Inoltre, queste informazioni devono essere pubblicate, in modo chiaro ed inequivocabile, sul loro sito web, rendendole così accessibili ai membri dell'infrastruttura, agli emittenti e ai clienti. Per garantire la trasparenza, è necessario fornire al pubblico una documentazione

---

<sup>60</sup> <https://www.agendadigitale.eu/documenti/regolamento-pilot-come-fare-la-sperimentazione-su-infrastrutture-di-mercato-in-dlt-e-blockchain/>

<sup>61</sup> Nella direttiva MIFID II, un "*market maker*" è definito come un soggetto di mercato che si impegna a fornire liquidità al mercato offrendo continuamente i prezzi di acquisto e vendita per uno o più strumenti finanziari, accettando di comprare e vendere tali strumenti a questi prezzi.

<sup>62</sup>Tokenizzazione di azioni e azioni tokens. (2023). *Quaderni Giuridici Consob*.

dettagliata ed aggiornata che illustri le regole operative delle infrastrutture, tra cui i diritti, responsabilità e doveri dei gestori, emittenti e clienti dell'infrastruttura<sup>63</sup>.

Il Regolamento presta attenzione anche in ambito della sicurezza informatica. A tal fine, il regime pilota obbliga i gestori a mettere in atto procedure per la gestione del rischio operativo legato all'utilizzo della tecnologia a registro distribuito e meccanismi di controllo per prevenire e attenuare tali minacce (art. 7, c. 4).

Nel quadro appena descritto, l'ESMA assume una funzione centrale e determinante nel coordinamento con l'obiettivo di promuovere lo sviluppo e un approccio condiviso nel monitoraggio della tecnologia a registro distribuito e delle sue infrastrutture; tra le sue responsabilità principali, riassunte nei considerando numeri 52 e 53 del *DLT Pilot Regime*, vi è poi quella di monitorare le operazioni per raccogliere dati utili a prendere decisioni normative future, formulare raccomandazioni, e al fine di presentare la relazione alla Commissione precedentemente menzionata.

È importante ricordare che il Regolamento non favorisce l'uso di una tecnologia specifica rispetto a un'altra, mantenendo una posizione neutrale, senza menzionare alcun tipo particolare di tecnologia a registro distribuito<sup>64</sup>. L'art. 2 del Regolamento presenta infatti una definizione molto breve di tecnologia a registro distribuito DLT, definita come “una tecnologia che consente il funzionamento e l'uso di registri distribuiti”, dove quest'ultimi sono a loro volta definiti come “archivi 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”. Si può notare come queste definizioni non menzionino particolari meccanismi di “blocchi” di registrazioni, caratteristici della *blockchain*, mantenendosi deliberatamente più generiche.

Inoltre, nell'applicazione del Regolamento, occorre tener presente i principi della proporzionalità, dell'equità delle condizioni e del criterio di “stessa attività, stessi rischi, stesse regole”, come indicato nel considerando n.10. Ciò è cruciale per preservare i

---

<sup>63</sup> <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/?uri=CELEX%3A32022R0858>

<sup>64</sup> Cfr. considerando n.9 del DLT Pilot Regime

valori di trasparenza, giustizia, stabilità, tutela degli investitori, integrità del mercato, e per garantire la riservatezza e la sicurezza dei dati personali.

In conclusione, il *DLT Pilot Regime* istituisce un quadro sperimentale (il cd. *regime pilota*), che da un lato permette agli operatori di sperimentare l'uso della tecnologia DLT nella negoziazione dei servizi finanziari, e dall'altro lato, offre all'ESMA e alla Commissione Europea la possibilità di reperire dati e informazioni sull'effettivo funzionamento di tale regime, affinché l'UE possa “svolgere un ruolo di leadership per quanto riguarda gli strumenti finanziari in forma *tokenizzata* e contribuire allo sviluppo di un mercato secondario per tali attività”<sup>65</sup>.

## 2.2. MiCAR

Il 29 giugno 2023 è stato pubblicato il regolamento (UE) 2023/114 relativo ai mercati delle cripto-attività, noto come MiCAR, ovvero come “*Market in Crypto Asset Regulation*”<sup>66</sup>. Tale regolamento sarà interamente applicabile a partire dal 30 dicembre 2024.

L'esigenza di regolamentare il settore delle cripto-attività è emersa con urgenza per il legislatore europeo, preoccupato che la loro proliferazione potesse destabilizzare i mercati finanziari e generare disordini economici e sociali. Prima del MiCAR, infatti, non esistevano norme, ad eccezione di quelle in materia di antiriciclaggio, riguardanti la fornitura di servizi connessi a cripto-attività. Ovviamente, l'assenza di tali norme non solo mette in rischio i possessori di queste cripto-attività, ma può anche compromettere significativamente l'integrità di mercato<sup>67</sup>.

Parallelamente, si è manifestata la volontà di creare un quadro normativo omogeneo all'interno dell'Unione Europea, in risposta alla tendenza di vari Stati membri di interpretare e affrontare la questione dei criptoasset in maniera disparata.

I punti principali affrontati dal MiCAR sono:

---

<sup>65</sup> Cfr. considerando n.7 del DLT Pilot Regime

<sup>66</sup> Simbula, M., Di S Ippolito, F. S., & Nicotra, M. (2023). *Il Micar*.

<sup>67</sup> Cfr. considerando n.9 del MiCAR

1. Definizione delle cripto-attività e classificazione di esse in tre categorie principali, fornendo una disciplina dettagliata per ciascuna di esse al fine di facilitare una regolamentazione appropriata
2. Requisiti per gli emittenti di cripto-attività e per i prestatori di servizi per le cripto-attività, per quanto riguarda la vigilanza e l'autorizzazione delle operazioni, l'obbligo di trasparenza nelle operazioni, e la comunicazione dell'impatto ambientale delle cripto-attività.

Innanzitutto, il MiCAR, all'art 3, comma 1, punto 5, offre una estesa definizione di cripto-attività, identificandole come “una rappresentazione digitale di un valore o di un diritto che può essere trasferito e memorizzato elettronicamente, utilizzando la tecnologia registro distribuito o una tecnologia analoga”<sup>68</sup>.

Il MiCAR distingue tre categorie di criptoasset:

- (1) *Asset-referenced token* (“ART”): una tipologia di criptoasset che ha lo scopo di mantenere un valore stabile riferendosi al valore di diverse valute a corso legale (valute fiat), a una o più merci, a uno o più criptoasset, o a una combinazione di tali attività<sup>69</sup>.
- (2) *E-money token* (“EMT”): una tipologia di criptoasset destinato ad essere mezzo di scambio, che mantiene un valore stabile facendo riferimento al valore di una valuta fiat avente corso legale. Il ruolo di queste cripto-attività è paragonabile a quello della moneta elettronica (definita dalla Direttiva 2009/110/CE).
- (3) *Other cryptoassets*: una categoria residuale, della quale fanno parte anche gli “*utility tokens*”. A differenza degli ART e degli EMT, gli *utility tokens* rappresentano una tipologia di criptoasset il cui valore non è ancorato a valute e asset, e che sono destinati unicamente a fornire l'accesso digitale a un bene o servizio, disponibile su DLT, prestato dal loro emittente<sup>70</sup>. La ragione dietro ad un'ampia categoria residuale di criptoasset risiede nell'intento del legislatore di creare un regolamento flessibile che possa adattarsi alle innovazioni future nel settore delle cripto-attività, senza la necessità di continue revisioni.

---

<sup>68</sup> Unione Europea (2020). Regolamento sui Mercati delle Cripto-Attività

<sup>69</sup> <https://ganado.com/insights/publications/the-classification-of-cryptoassets-under-the-new-markets-in-crypto-assets-regulation/>

<sup>70</sup> Tomczak, T. (n.d.). Crypto-assets and crypto-assets' subcategories under MICA regulation. *Capital Markets Law Journal*.



Il MiCAR prevede per ciascuna tipologia una disciplina parzialmente diversa per via delle particolari esigenze di regolamentazione che ciascuna richiede. È importante ricordare che le prime due categorie di cryptoasset (gli ART e gli EMT) fanno parte degli *stablecoin*. Entrambi rappresentano tipologie di cryptoasset che stabilizzano il loro valore ancorandosi ad un bene che mantiene un prezzo stabile nel tempo. Specificatamente, nel caso degli ART, l'ancoraggio può essere verso un qualsiasi valore diritto, mentre nel caso degli EMT l'asset a cui ci si ancora è specificatamente una valuta fiat avente corso legale. Sono esclusi dal perimetro della disciplina del MiCAR i cd. *investment tokens* (o *security tokens*), che corrispondono invece ad uno strumento finanziario MIFID II.

È affidato all'ESMA il compito di elaborare le condizioni e i requisiti per classificare le crypto-attività come strumenti finanziari.

Inoltre, ai sensi dell'art. 2 del Regolamento, non rientrano nell'ambito di applicazione del Regolamento le "crypto-attività che rappresentano servizi o attività materiali che sono unici e non fungibili" (sotto questa categoria rientrano i "*non fungible tokens*"). Il motivo per cui esse sono sottratte all'applicazione del MiCAR è spiegato nel considerando 10 - data la loro unicità e non fungibilità, questi cryptoasset non si prestano ad un uso finanziario, in quanto il loro valore non può essere ricavato dal confronto con altri prodotti simili o appartenenti ad una stessa categoria<sup>71</sup>. Infine, conformemente all'art. 2, sono esclusi dal perimetro del Regolamento prodotti che si qualificano come moneta elettronica (tranne i casi in cui si qualificano come gettoni di moneta elettronica); depositi strutturati; securitizzazione<sup>72</sup>.

L'art. 1 del Regolamento MICA definisce l'oggetto del Regolamento, disponendo che il MiCAR stabilisce "i requisiti uniformi per l'offerta al pubblico e l'ammissione alla negoziazione su una piattaforma di negoziazione di crypto-attività, nonché i requisiti per prestatori di servizi per le crypto-attività". Il Regolamento aggiunge che vengono disciplinati "gli obblighi di trasparenza e l'informativa per l'emissione, l'offerta al pubblico e l'ammissione di crypto-attività alla negoziazione su una piattaforma di

---

<sup>71</sup> Exploring MiCAR: il perimetro di applicazione oggettivo del Regolamento. (2023, March). *CHIOMENTI*.

<sup>72</sup> Lemma, Valerio, Quali Controlli Per Le Valute Virtuali? (2022). *RIVISTA TRIMESTRALE DI DIRITTO DELL'ECONOMIA*, 2022

negoziiazione per cripto-attività”. Oltre a ciò, il MiCAR regola l’autorizzazione e il controllo dei fornitori di servizi cripto, protegge i detentori di cripto-attività e i clienti dei servizi per le cripto-attività, e infine mira a prevenire abusi e manipolazioni del mercato in relazione alle cripto-attività, al fine di garantirne l’integrità.

Con riferimento all’ambito di applicazione, il Regolamento MiCA si applica a persone fisiche, a persone giuridiche e ad alcune imprese (che non sono persone giuridiche) che emettono cripto-attività (per le quali sono prescritte normative differenti in base al tipo di criptoasset emesso) o che sono prestatori di servizi relativi alle cripto-attività, come previsto dall’art. 2<sup>73</sup>. Il MiCAR, dunque, si applica sia agli emittenti dei criptoasset (di quei criptoasset menzionati precedentemente), sia ai fornitori di servizi, come le sedi di negoziazione e i portafogli in cui vengono custoditi i criptoasset<sup>74</sup>.

Per analizzare efficacemente le regolamentazioni introdotte in merito alle cripto-attività è utile classificarli nelle diverse categorie; inoltre, si farà riferimento direttamente agli “*utility tokens*” piuttosto che agli “*other cryptoassets*” dato che questi rappresentano la stragrande maggioranza all’interno della categoria in questione.

### **2.2.1. Utility Token**

Il Titolo II del Regolamento è dedicato alle cripto-attività diverse dalle *stablecoin*. All’interno di questa sezione sono stabiliti i requisiti per l’emissione di questa tipologia di *token*, e gli obblighi degli emittenti.

Il primo articolo del Titolo II, l’art. 4, prevede che i soggetti che intendano offrire al pubblico *utility token*, o che desiderino che tali criptoasset vengano ammessi alla negoziazione, devono seguire una specifica procedura e rispettare determinati obblighi.

In particolare:

1. Il soggetto che presenta l’offerta o chiede l’ammissione alla negoziazione deve essere una persona giuridica
2. Il soggetto deve redigere e pubblicare un *White Paper*

---

<sup>73</sup> [https://www.econopoly.ilsole24ore.com/2023/04/24/mica-crypto-regolamento-europa/?refresh\\_ce=1](https://www.econopoly.ilsole24ore.com/2023/04/24/mica-crypto-regolamento-europa/?refresh_ce=1)

<sup>74</sup> <https://www.dirittobancario.it/art/regolamento-mica-il-testo-del-regolamento-ue-2023-1114-in-gu-ue/>

3. Eventuali comunicazioni di marketing devono essere redatte secondo i criteri individuati dal MiCAR, all'art. 7, e pubblicati sul sito web dell'offerente

Si precisa inoltre che il rispetto di questi adempimenti non vale per ciascuna successiva offerta al pubblico.

Tra i vari obblighi dell'art. 4, figura una delle più importanti novità del MiCAR, consistente nell'obbligo di predisporre un *White Paper* sulle crypto-attività.

Il *White Paper* è un documento esplicativo che fornisce ai consumatori informazioni dettagliate sulle caratteristiche, funzionalità e rischi delle crypto-attività che desiderano acquistare, consentendo loro di prendere decisioni consapevoli. Per quanto riguarda gli *utility token*, questo documento deve essere notificato alle autorità competenti almeno 20 giorni lavorativi prima della pubblicazione e deve essere reso disponibile sul sito web dell'entità emittente.

Si tratta solo di una trasmissione del documento; tuttavia, l'autorità può intervenire in caso di violazione delle norme. Una volta controllato, il *White Paper* viene trasmesso dall'autorità competente all'ESMA, che successivamente lo renderà disponibile nell'apposito registro dei fornitori dei servizi di crypto-attività.

Le informazioni minime obbligatorie del *White Paper* vengono dettagliate all'Allegato I del Regolamento, ai sensi del quale il contenuto è suddiviso in 10 sezioni chiave<sup>75</sup>:

- ◆ Parte A: informazioni sull'offerente o sul soggetto che chiede l'ammissione alla negoziazione;
- ◆ Parte B: informazioni sull'emittente, se diverso dall'offerente o dal soggetto che chiede l'ammissione alla negoziazione;
- ◆ Parte C: informazioni sul gestore della piattaforma di negoziazione nei casi in cui rediga il *White Paper* sulle crypto-attività e sui motivi per cui tale gestore ha redatto il *White Paper*;
- ◆ Parte D: informazioni sul progetto di crypto-attività;
- ◆ Parte E: informazioni sull'offerta al pubblico di crypto-attività o sulla loro ammissione alla negoziazione;
- ◆ Parte F: informazioni sulle crypto-attività;
- ◆ Parte G: informazioni sui diritti e gli obblighi connessi alle crypto-attività;

---

<sup>75</sup> Simbula, M., Di S Ippolito, F. S., & Nicotra, M. (2023). *Il Micar*.

- ◆ Parte H: informazioni relative alla tecnologia sottostante
- ◆ PARTE I: informazioni sui rischi
- ◆ Informazioni sui principali impatti negativi sul clima e sugli altri effetti negativi legati all'ambiente rispetto al meccanismo di consenso utilizzato per emettere cripto-attività<sup>76</sup>

L'obiettivo primario del *White Paper* è, ancora una volta, quello di garantire che la volontà degli investitori si determini correttamente, permettendo loro di prendere decisioni informate, chiare e complete riguardo la natura e i rischi associati all'investimento in cripto-attività. Soffermandosi sull'ultimo punto del contenuto, si può notare come il tema della sostenibilità torni al centro del dibattito. Tra le varie informazioni, si richiedono esplicitamente gli impatti ambientali negativi prodotti dai meccanismi di consenso adoperati nelle tecnologie basate su registro distribuito. Infatti, i meccanismi di consenso rappresentano uno dei fattori che più influisce sul maggiore o minore impatto sul clima e sull'ambiente. A seconda del meccanismo di consenso utilizzato, la potenza computazionale richiesta, e pertanto la quantità di energie necessarie per convalidare un'operazione, cambia, aumentando o diminuendo conseguentemente il livello di emissioni di CO2 che ogni operazione su DLT genera. Tali impatti devono essere adeguatamente individuati, monitorati e comunicati dagli emittenti di cripto-attività. In questo modo il *White Paper* agisce anche come catalizzatore per una maggiore responsabilità ambientale tra gli emittenti di cripto-attività, spingendo per una transizione verso tecnologie più rispettose dell'ambiente.

Per quanto riguarda le comunicazioni di marketing, queste dovranno essere chiare e coerenti con quanto dichiarato all'interno del *White Paper*. Gli utenti devono essere consapevoli del fatto che, per informarsi correttamente sulle cripto-attività, dovranno far riferimento unicamente al *White Paper*. Per questo motivo è obbligatorio specificare nelle comunicazioni di marketing che è stato pubblicato un *White Paper* con tutte le informazioni dettagliate relativamente i criptoasset. Inoltre, anche le comunicazioni di marketing devono essere comunicate all'autorità competente (artt. 7, 8).

---

<sup>76</sup> <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/HTML/?uri=CELEX:32023R1114#d1e32-184-1>

### 2.2.2. Asset-referenced Token (ART)

Il Titolo III è dedicato agli *asset-referenced token*.

Il MiCAR predispone la redazione del *White Paper* anche per gli ART; tuttavia, la sua disciplina, tra cui il contenuto, varia leggermente, per via delle particolari caratteristiche dei token offerti, rendendo i requisiti per gli ART più stringenti. Per questo motivo la regolamentazione del *White Paper* risulta duplicata all'interno del MiCAR nei due diversi titoli, II e III<sup>77</sup>.

Il contenuto del *White Paper* relativo agli ART deve essere conforme a quello previsto per gli emittenti degli *utility token* ma deve contenere, in aggiunta, ulteriori informazioni, tra cui: una spiegazione dei meccanismi di governance, una spiegazione del fondo separato di attività da amministrare a tutela dei *token* emessi e della modalità di custodia e delle strategie di investimento della stessa, informazioni su diritti riservati agli investitori e una descrizione delle procedure di gestione dei reclami.

Inoltre, se per gli *utility token* il *White Paper* va solamente notificato all'autorità di vigilanza competente, e successivamente pubblicato, per gli ART è necessaria l'approvazione formale del documento da parte dell'autorità stessa, come dettagliato all'art. 17. Quest'ultima dovrà adottare una decisione dettagliatamente motivata, concedendo o rifiutando l'autorizzazione all'emittente. Dopo autorizzazione, il *White Paper* è considerato valido e può essere pubblicato sul sito web.

### 2.2.3 E-Money Token (EMT)

Il Titolo IV è dedicato agli *electronic money token*.

Per quanto invece riguarda gli EMT, il MiCAR prende in considerazione la loro somiglianza con la moneta elettronica<sup>78</sup> tradizionale, già regolamentata a livello UE (in

---

<sup>77</sup> Vicari, A. (2022). Il white paper nella proposta di regolamento sulle cripto-attività (MiCAR). *Il Mulino - Rivisteweb*.

<sup>78</sup> Ai sensi della Direttiva sulla moneta elettronica, si definisce "moneta elettronica" un valore monetario rappresentato da un credito nei confronti dell'emittente, memorizzato su un dispositivo elettronico. Questo credito è emesso in cambio del ricevimento di fondi, il cui valore è almeno pari a quello della moneta emessa, ed è accettato come mezzo di pagamento da soggetti diversi dall'emittente.

particolare, dalla “Direttiva sulla moneta elettronica”, che stabilisce le proprie regole di trasparenza e informativa).

Gli obblighi informativi per gli EMT sono di conseguenza più orientati verso le normative esistenti. In altre parole, le disposizioni per gli EMT rispettano i requisiti normativi stabiliti dalla Direttiva sulla moneta elettronica, salvo eventuali eccezioni specifiche previste dal Regolamento MICA. Questo include l’obbligo di avere una licenza come istituzione di moneta elettronica e di rispettare i requisiti normativi specifici per garantire trasparenza e sicurezza<sup>79</sup>.

Il principale scopo del Regolamento in questione è stato dunque quello di creare un contesto normativo attivo per favorire l’ingresso di nuove entità nel mercato, garantendo al tempo stesso la protezione dei proprietari, dei consumatori al dettaglio, dei clienti e dei fornitori di servizi, oltre a preservare l’integrità del mercato e la sua stabilità economica. Tuttavia, il MiCAR, introducendo nuovi obblighi di trasparenza e di preparazione del *White Paper*, assume una funzione essenziale anche nella prospettiva della sostenibilità ambientale delle attività criptovalutarie. Tale Regolamento garantisce infatti che gli investitori e gli utenti siano pienamente informati sui potenziali rischi e sull’impatto ambientale delle loro operazioni e dei loro investimenti.

### **2.3. DORA**

L’ultima parte del *Digital Finance Package* è dedicato al tema della *cybersecurity* e della resilienza operativa digitale.

Come affermato dal Piano d’Azione per le Tecnologie Finanziarie, nel 2018, “i rischi operativi e informatici rappresentano una minaccia crescente per la stabilità del sistema finanziario e minano la fiducia, che è essenziale per i nostri mercati finanziari”. Ancora, il predetto Piano aggiunge: “poiché il settore finanziario dipende sempre più dalla tecnologia digitale, garantire la sicurezza e la resilienza operativa di tale settore è essenziale”; “ai fini di una maggiore integrità complessiva del sistema finanziario sono necessarie misure e prescrizioni più stringenti in materia informatica”; e “queste minacce

---

<sup>79</sup> <https://www.agendadigitale.eu/mercati-digitali/la-disciplina-per-le-stablecoin-nel-regolamento-mica/>

informatiche richiedono un elevato grado di armonizzazione delle disposizioni nazionali e il coordinamento delle politiche di vigilanza degli Stati membri”<sup>80</sup>.

In aggiunta, in una relazione del 2020 incentrata sul rischio informatico sistemico, il *Comitato europeo per il rischio sistemico*<sup>81</sup> (CERS) ha sottolineato come la digitalizzazione stia accentuando le interconnessioni e le dipendenze sia all’interno del settore sia nei confronti di terzi fornitori di infrastrutture e servizi. L’elevato grado di interconnessione, e soprattutto la mutua dipendenza tra vari sistemi di “Tecnologie dell’Informazione e della Comunicazione”<sup>82</sup> (TIC), potrebbe costituire una potenziale vulnerabilità sistemica. Le violazioni significative delle TIC possono infatti estendersi oltre le singole entità finanziarie, trasmettendo vulnerabilità localizzate attraverso i canali finanziari, mettendo così a rischio la stabilità del sistema finanziario dell’Unione. Potenziare la resilienza della TIC nelle entità finanziarie potrebbe contribuire a mantenere la stabilità e l’integrità del mercato finanziario europeo, assicurando una maggiore protezione per investitori e consumatori<sup>83</sup>.

È da queste necessità che nasce il *Digital Operational Resilience Act*, come nuovo paradigma europeo per un efficace governo dei temi *cybersecurity* e delle Tecnologie dell’Informazione e della Comunicazione (TIC) nei servizi finanziari<sup>84</sup>.

Un secondo obiettivo del DORA è poi quello di armonizzazione delle normative sulla gestione del rischio TIC già esistenti nei singoli stati membri dell’UE, in linea con gli sforzi di standardizzazione dei controlli finanziari promossi dalla *Capital Markets Union*<sup>85</sup>. Attualmente, infatti, le normative che si occupano dei rischi associati alle tecnologie dell’informazione e della comunicazione sono distribuite in diverse direttive europee, creando un panorama regolatorio frammentato che potrebbe generare incoerenze e lacune nella gestione dei rischi.

---

<sup>80</sup> Commissione Europea (2018). *Piano d’Azione per le Tecnologie Finanziarie*.

<sup>81</sup> Il Comitato Europeo per il Rischio Sistemico è un ente autonomo dell’UE incaricato della supervisione macroprudenziale del sistema finanziario. La sua funzione principale è quella di prevenire e mitigare i rischi sistemici che potrebbero compromettere la stabilità finanziaria dell’Unione, dove “rischio sistemico” si intende il rischio che una situazione di difficoltà di una singola banca possa innescare instabilità nel sistema finanziario complessivo.

<sup>82</sup> Il termine viene tradotto in lingua inglese come “*Information and Communication Technology*” (ICT). L’espressione fa riferimento all’insieme delle tecnologie, sia hardware che software, che permettono agli utenti di creare, archiviare, trasmettere e manipolare le informazioni.

<sup>83</sup> Comitato Europeo per il Rischio Sistemico (2021). Raccomandazione CERS/2021/17

<sup>84</sup> Grima, S., Kızılkaya, M., Sood, K., & ErdemDelice, M. (2021). The perceived effectiveness of blockchain for digital operational risk resilience in the European Union insurance market sector. *Journal of Risk and Financial Management*, 14(8), 363.

<sup>85</sup> La *Capital Markets Union* è una iniziativa europea volta a creare un mercato unico dei capitali in tutta l’UE.

Il DORA è entrato in vigore a gennaio del 2023 e troverà applicazione il 17 gennaio del 2025, nel senso che, entro tale data, i soggetti destinatari -entità finanziarie e i loro fornitori critici di servizi tecnologici terzi- dovranno implementare nei propri sistemi TIC tutti gli standard tecnici previsti dal Regolamento.

Prima di esplorare le novità introdotte dal DORA, è importante chiarire il concetto di “cybersicurezza” (o sicurezza cibernetica). Con tale espressione si fa riferimento alla capacità di una rete dei sistemi informativi – con il quale si intende l’insieme delle infrastrutture informatiche connesse- di resistere ad azioni che compromettono l’autenticità, l’integrità o la riservatezza dei dati accessibili o offerti tramite tale rete. Si tratta di una condizione per la quale lo spazio cibernetico<sup>86</sup> risulta salvaguardato grazie all’adozione di misure di sicurezza rispetto ad eventi, sia di natura volontaria sia accidentale<sup>87</sup>. In questo quadro, il DORA si impegna a rafforzare le misure di sicurezza cibernetica del settore finanziario, per contrastare la crescente minaccia di attacchi informatici<sup>88</sup>.

Il Regolamento si applica a tutte le entità finanziarie, indipendentemente dalla loro rilevanza per il settore finanziario, e ai fornitori terzi di servizi TIC.

Attraverso l’introduzione di una serie di requisiti ed obblighi uniformi per queste entità, il DORA innalza il livello di “resilienza operativa digitale”<sup>89</sup>.

La resilienza operativa digitale viene definita dall’art. 3 del DORA come la capacità dell’entità finanziaria di costruire, assicurare e riesaminare la propria integrità e affidabilità operativa, garantendo, tramite il ricorso ai servizi offerti da fornitori terzi di servizi TIC, l’intera gamma delle capacità connesse alle TIC necessarie per garantire la sicurezza dei sistemi informatici e di rete utilizzati dall’entità finanziaria. In sostanza, dunque, rappresenta la capacità del sistema di resistere e adattarsi a una vasta gamma di incidenti, che includono attacchi informatici meticolosamente pianificati, così come eventi naturali imprevedibili<sup>90</sup>.

---

<sup>86</sup> Lo spazio cibernetico, o *cyberspazio*, consiste nell’insieme delle infrastrutture informatiche interconnesse

<sup>87</sup> Brumfield, C. (2021). *Cybersecurity Risk management: Mastering the Fundamentals Using the NIST Cybersecurity Framework*. John Wiley & Sons.

<sup>88</sup> Thuama, R. N., & Costigan, S. S. (2023). DORA - Understanding the new regulatory Framework on Digital Operational Resilience. *Social Science Research Network*.

<sup>89</sup> <https://www.dirittobancario.it/wp-content/uploads/2023/03/2023-Pietroluongo-Panoramica-Regolamento-DORA.pdf>

<sup>90</sup> Pattison, A. (2024). *DORA - A guide to the EU digital operational resilience act*. IT Governance Ltd.



Gli obblighi introdotti riguardano sei principali pilastri, dove ogni pilastro affronta aspetti distinti della resilienza operativa digitale

- ◆ struttura di governance ed organizzazione interna
- ◆ la gestione dei rischi associati alle tecnologie dell'informazione e della comunicazione (*ICT Risk management*);
- ◆ la gestione degli incidenti ICT e relativo *reporting*;
- ◆ la pianificazione di test di resilienza operativa digitale;
- ◆ il monitoraggio dei rischi dei fornitori di servizi TIC
- ◆ la condivisione delle informazioni<sup>91</sup>.

Vediamone uno ad uno:

Struttura di Governance ed Organizzazione interna (art. 5)

L'art. 5 prescrive che le organizzazioni finanziarie stabiliscano un sistema interno di governance per la *cybersecurity*, supportato da un framework di monitoraggio, al fine di supportare una gestione efficace e prudente di tutti i rischi TIC e conseguire un alto livello di resilienza operativa digitale. L'Organo di Gestione dell'ente finanziario ha la responsabilità diretta nella gestione complessiva dei rischi TIC, con l'attribuzione di diversi compiti, tra i quali: l'elaborazione di politiche e procedure per la sicurezza informatica, assieme alla loro supervisione e valutazione periodica, e l'approvazione della "strategia di resilienza operativa digitale" di cui all'art. 6. Inoltre, all'Organo di Gestione spetta il compito di allocare adeguatamente gli investimenti e la formazione in ambito TIC<sup>92</sup>. È importante sottolineare che il DORA prevede anche l'opzione di affidare a terzi la funzione *compliance* relativa alla gestione dei rischi informatici.

*ICT Risk Management* (artt 6-16):

L'obiettivo di questa sezione di articoli è quello di istituire un *ICT Risk Management Framework* e aiutare a diffondere una consapevolezza del rischio all'interno

---

<sup>91</sup> <https://www.cybersecurity360.it/outlook/il-dora-e-operativo-cosi-cambia-la-cyber-security-nella-finanza-europea/>

<sup>92</sup> <https://www.agendadigitale.eu/mercati-digitali/regolamento-dora-ecco-cosa-devono-fare-le-aziende-del-settore-finanziario-per-adeguarsi/>

dell'organizzazione. Secondo l'art. 6, le entità finanziarie sono tenute a sviluppare un *quadro per la gestione dei rischi informatici*. Questo framework deve includere, oltre a politiche, procedure, protocolli e strumenti in materia di TIC, una “strategia di resilienza operativa digitale”. Tale strategia deve delineare le metodologie per gestire i rischi informatici e raggiungere determinati obiettivi in materia di TIC. Le entità finanziarie sono tenute a rilevare, classificare e controllare i rischi operativi legati alle loro operazioni digitali, implementare azioni preventive e di protezione, e sviluppare piani di ripristino in situazioni di emergenza, con particolare enfasi sull'evoluzione della “continuità operativa”<sup>93</sup> in sistemi di resilienza completi.

*ITC Incident management e Reporting* (artt. 17-23):

Le aziende devono creare e conservare robusti sistemi per identificare, categorizzare e riportare prontamente gli incidenti connessi alle tecnologie TIC. Questo processo non solo aiuta a risolvere rapidamente i problemi, ma fornisce anche dati utili per evitare incidenti futuri. La gestione degli incidenti deve essere definita in base alla priorità, gravità e criticità dei servizi colpiti, con l'intento di attenuarne l'impatto e garantirne il ripristino tempestivo. Per quanto riguarda l'attività di *reporting*, il Regolamento prevede l'attuazione di pratiche di segnalazione trasparenti in modo da garantire che le parti interessate (gli *stakeholder*) e le autorità di regolamentazione competenti siano avvisate sugli incidenti più gravi e significativi<sup>94</sup>.

*Digital Operational Resilience Testing* (artt. 24-27):

Per aumentare la conoscenza riguardo i rischi informatici e gli incidenti a cui sono soggette le organizzazioni finanziarie, è fondamentale che gli operatori effettuino regolarmente test di resilienza operativa digitale per verificare l'efficacia delle loro strategie. Questi test, che devono essere condotti da soggetti indipendenti, siano essi interni o esterni, servono a verificare la capacità dei sistemi ICT di resistere e riprendersi tempestivamente da tali eventi. Le prove comprendono la simulazione di diversi scenari, come attacchi informatici, guasti ai sistemi e altre interruzioni. Attraverso queste

---

<sup>93</sup> La continuità operativa si riferisce alla capacità di un'organizzazione, in particolare di entità finanziarie, di continuare ad operare anche in presenza di incidenti e disastri informatici.

<sup>94</sup> [https://automazione-plus.it/i-cinque-pilastri-del-dora-digital-operational-resilience-act\\_156450/](https://automazione-plus.it/i-cinque-pilastri-del-dora-digital-operational-resilience-act_156450/)

simulazioni, le aziende possono individuare vulnerabilità, insufficienze e lacune nella loro infrastruttura digitale e nei loro processi, permettendo loro di apportare le necessarie migliorie.

#### ICT *third-party Risk Management* (artt. 28-30)

Come è stato accennato, il DORA si rivolge, oltre alle entità finanziarie, anche ai fornitori terzi di servizi TIC. Considerando che le attività digitali di molte aziende sono strettamente legate con servizi di terze parti, il DORA attribuisce una grande importanza alla gestione dei rischi associati a tali fornitori.

Le entità finanziarie devono gestire in modo proattivo e scrupoloso le interazioni con i fornitori esterni, al fine di salvaguardare le loro infrastrutture digitali e assicurare la resilienza operativa. A tal fine, gli enti devono condurre una *due diligence*<sup>95</sup> accurata, prima di impegnarsi con un fornitore di servizio terzo, e monitorarla nel tempo; sono poi tenuti ad integrare requisiti di sicurezza nei contratti e misure di contingenza in caso di risoluzione del contratto. Ciò permette alle organizzazioni di assicurarsi che anche i loro partner aderiscano a standard rigorosi di resilienza digitale. Gestire efficacemente rischi legati a terze parti assicura che ogni componente della catena di approvvigionamento contribuisca attivamente alla resilienza operativa complessiva dell'organizzazione.

#### *Information Sharing* (art. 45)

L'ultimo pilastro del DORA incoraggia lo scambio di dati e informazioni relative alle minacce e alle vulnerabilità informatiche tra diverse entità. La diffusione di tali informazioni (i.e. *best practice*) tra le entità finanziarie e le autorità competenti promuove un ambiente collaborativo grazie al quale le entità possono potenziare ancora di più la loro resilienza operativa digitale.

I requisiti stabiliti saranno applicati in modo proporzionale, il che significa che le piccole entità non dovranno soddisfare gli stessi standard vigenti per le grandi istituzioni finanziarie. L'art. 4 del DORA stabilisce infatti che gli enti finanziari devono attuare le

---

<sup>95</sup> L'espressione "*due diligence*" intende un attento processo di valutazione effettuato dalla entità finanziarie prima di stabilire una partnership con un fornitore terzo di servizi TIC.

norme secondo il principio di “proporzionalità”, tenendo conto delle dimensioni, del carattere, dell’ampiezza e della complessità dei loro servizi e del relativo profilo di rischio<sup>96</sup>.

In conclusione, il *DLT Pilot Regime*, il MiCAR e il DORA testimoniano la presa di coscienza da parte delle autorità europee dell’importanza di adattare il quadro normativo esiste alle sfide e alle opportunità presentate dal crescente uso della tecnologia nel mondo della finanza.

Da una parte vi sono il *DLT Pilot Regime* e il MiCAR, che, fungendo da *sandbox* regolamentari, facilitano la sperimentazione e l’innovazione nel campo delle tecnologie *blockchain* e asset digitali. Dall’altra parte c’è il DORA, nato in risposta ai rischi e alle problematiche emerse dall’adozione sempre più diffusa di queste tecnologie. Man mano che l’uso delle tecnologie aumenta è fondamentale che siano accompagnate regolamentazioni, atte a mitigare il rischio operativo. Pertanto, il DORA stabilisce una struttura regolatoria più rigida, orientata a rafforzare la sicurezza e la resilienza delle operazioni digitali.

Stabilendo condizioni per un impiego più ampio e sicuro della DLT, il *DLT Pilot Regime* e il MiCAR potenziano la capacità intrinseca della tecnologia del registro distribuito di permettere una trasmissione delle informazioni più rapide e trasparente. Tutto ciò permette agli investitori di compiere scelte più informate, sia riguardo gli strumenti finanziari digitali che le cripto-attività, aiutandoli a valutare anche l’impatto ambientale degli investimenti in tempo reale. L’impatto *green* degli investimenti, e in generale i criteri ESG, sono sempre più al centro dell’attenzione degli investitori, che cercano di allineare i loro portafogli con principi di sostenibilità.

Nel terzo capitolo analizzeremo nel particolare come queste innovazioni digitali possano essere considerati potenti strumenti al servizio della sostenibilità.

---

<sup>96</sup> Unione Europea (2020). Atto sulla Resilienza Operativa Digitale (DORA)

## Capitolo III

### Blockchain al servizio della sostenibilità: profili regolamentari

#### 3.1 Pilastri Europei per gli Investimenti Sostenibili

Prima di esaminare il ruolo delle tecnologie del registro distribuito nel diffondere e verificare informazioni sui criteri ESG, è indispensabile fare una panoramica di quello che è stato il percorso normativo che ha delineato le aspettative e gli obblighi relativi alla sostenibilità nell'ambito economico e finanziario, nonché dare una definizione dei "criteri ESG (*Environmental, Social, Governance*)".

Al livello europeo, l'Unione sta dimostrando un impegno significativo verso l'integrazione della sostenibilità nelle attività finanziarie e aziendali, adottando una serie di regolamenti volti a promuovere trasparenza, responsabilità e pratiche sostenibili, tra cui, come si vedrà, il *Sustainable Finance Disclosure Regulation* (SFDR).

I principi fondamentali di tali logiche possono essere individuati in due importanti accordi internazionali: l'"Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile" e l'"Accordo di Parigi". Brevemente, l'Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile consiste in un piano d'azione adottato nel 2015 dai governi dei Paesi membri dell'ONU. Questo programma comprende 17 Obiettivi per lo Sviluppo Sostenibile da raggiungere entro il 2030. Tra gli obiettivi, vi sono quello di garantire modelli di consumo e produzione sostenibili, ripristinare l'uso sostenibile degli ecosistemi terrestri (combattendo problemi come la desertificazione e la deforestazione), e utilizzare energia pulita.

Mentre l'Accordo di Parigi è un trattato internazionale, discusso e concordato dai 197 Stati membri della Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici, che stabilisce un quadro per affrontare le alterazioni climatiche attuali. L'obiettivo principale del trattato è quello di ridurre i livelli di emissioni di gas serra per mantenere l'incremento della temperatura globale sotto i 2°C rispetto ai livelli preindustriali, impegnandosi a limitarlo a 1,5°C. L'Unione Europea e tutti i suoi stati membri hanno firmato e ratificato tale Accordo, impegnandosi a trasformare l'UE nella prima economia e società a impatto climatico zero entro il 2050.

A partire dall'adozione di questi patti strategici, considerazioni ESG negli obiettivi e nelle strategie di investimento, sono diventate una pratica sempre più diffusa<sup>97</sup>.

Assieme a questi, altre novità alla base dei mutamenti attuali delle normative sugli investimenti sono state lo *European Green Deal*, la *UE Taxonomy*, la Direttiva 2014/95/UE e, infine, il *Sustainable Finance Disclosure Regulation*, che sarà oggetto di una trattazione dettagliata successivamente.

Il primo, lo *European Green Deal*, è un patto europeo che prevede l'obiettivo di eliminare completamente le emissioni di gas serra entro il 2050, rendendo l'Europa il primo continente climaticamente neutro.

Il secondo, la *UE Taxonomy*, è uno schema di classificazione che aiuta gli investitori a identificare le attività economiche considerate sostenibili.

Infine, la Direttiva 2014/95/UE, è una Direttiva che obbliga le grandi imprese a divulgare determinate informazioni ambientali, sociali e di governance<sup>98</sup>.

L'insieme di queste nuove regolamentazioni e direttive dimostrano lo sforzo dell'Unione nel trasformare i criteri ESG componenti centrali nelle decisioni di investimento, spostando il mercato verso pratiche più sostenibili e responsabili.

Non solo le organizzazioni europee hanno dimostrato un crescente interesse verso questi principi, ma anche gli investitori stessi stanno sempre più integrando i criteri ESG nelle loro decisioni di investimento. Prima di investire in un'azienda o in un prodotto/servizio, gli investitori vogliono infatti sapere quali sono stati gli impegni verso pratiche ambientali sostenibili. Questa crescente richiesta da parte degli investitori sta a sua volta spingendo le aziende e gli emittenti di asset digitali a integrare gli standard ESG nelle loro operazioni e nelle loro strategie di reporting. Questo fenomeno riflette un cambiamento significativo nel panorama degli investimenti globali.

Tuttavia, per garantire l'efficacia di queste integrazioni ESG, è necessaria una modalità che consente una verifica sicura ed istantanea degli impegni e delle prestazioni ambientali delle aziende. Questa necessità si fa sentire fortemente per evitare problemi come la mancanza di trasparenza, la possibilità di *greenwashing*, e le difficoltà nel confronto oggettivo tra le performance ambientali di diverse aziende.

---

<sup>97</sup> Finanza per lo sviluppo sostenibile: Un tema strategico per l'Agenda 2030. (2020, October). *Alleanza Italiana per Lo Sviluppo Sostenibile*.

<sup>98</sup> La Direttiva 2014/95 UE (chiamata anche "Non-Financial Reporting Directive") è stata implementata solo in quattro paesi europei: Italia, Regno Unito, Francia e Germania

Un sistema robusto del genere rafforzerebbe la fiducia degli investitori, permettendo loro di prendere decisioni più informate e sicure, e incentiverebbe allo stesso tempo le aziende a mantenere standard elevati di responsabilità ambientale e sociale.

Nel panorama degli investimenti sostenibili, il *Sustainable Finance Disclosure Regulation* (SFDR) dell'UE e l'impiego della tecnologia *blockchain* possono svolgere un ruolo cruciale.

Da una parte, il SFDR stabilisce un quadro normativo per la trasmissione e la standardizzazione delle informazioni relative alla sostenibilità, imponendo specifici obblighi di *disclosure* alle aziende, tra cui l'introduzione di specifici canali di fornitura dell'informativa.

In parallelo, l'utilizzo della tecnologia *blockchain* garantirebbe la trasparenza e l'immutabilità delle informazioni trasmesse, grazie alle sue proprietà intrinseche.

L'interazione tra i requisiti del SFDR e la *blockchain* potrebbe dunque creare un ecosistema dove la verificabilità delle informazioni ESG sono massimizzate.

Prima di approfondire il SFDR e l'impatto della tecnologia *blockchain*, è necessario dare una definizione adeguata e dettagliata dei criteri ESG.

### 3.2 Criteri ESG

Il termine “ESG” è stato coniato in un rapporto del 2004 (*The Global Compact*, 2004) che riporta la convinzione di oltre 20 tra le maggiori istituzioni finanziarie mondiali che affrontare positivamente le questioni ESG sia importante per la qualità complessiva delle aziende.<sup>99</sup>

I criteri ESG (*Environmental*, *Social* e *Governance*) rappresentano indicatori che valutano l'impegno di un'azienda in base a tre aspetti – ambientale, sociale e di governance –. Questi criteri stabiliscono in che misura l'azienda operi in maniera sostenibile e responsabile<sup>100</sup>. Si tratta dunque di parametri extra-finanziari, che si sommano ai consueti indicatori economici, arricchendo le informazioni disponibili per valutare l'organizzazione.

---

<sup>99</sup> Hill, J. (2020). *Environmental, Social, and Governance (ESG) Investing: A balanced analysis of the theory and practice of a sustainable portfolio*.

<sup>100</sup> <https://it.pg.com/blogs/criteri-esg/>

Un altro motivo per cui i criteri ESG sono importanti è che offrono la possibilità di allineare le pratiche di sostenibilità aziendale a parametri di valutazione oggettivi, condivisi e universalmente riconosciuti. Per lungo tempo, infatti, l'adozione di politiche sociali, ambientali e di governance da parte delle aziende è stata una decisione volontaria, con metodi di rappresentazione e comunicazione propri. I risultati ottenuti erano basati su criteri interni, rendendo difficile la misurazione e il confronto oggettivi con le performance di altre aziende.

Il primo elemento dell'acronimo, “*Environmental*” fa riferimento ai criteri ambientali. Essi giudicano come l'organizzazione opera nei confronti dell'ambiente, includendo aspetti come le emissioni di CO<sub>2</sub>, l'utilizzo di energie rinnovabili, e l'attenzione alle riserve idriche. I criteri sociali (“*Social*”) esaminano l'impatto e la relazione con la comunità con cui è in relazione l'azienda - dipendenti, fornitori, clienti -, valutando la sicurezza aziendale, la tutela dei dati personali e l'attenzione al benessere. Infine, i criteri di governance (“*Governance*”) riguardano i temi di una gestione aziendale orientata verso pratiche corrette e principi etici, considerando la retribuzione dei dipendenti, il rispetto dei diritti degli azionisti e la lotta alla corruzione<sup>101</sup>.

A tal proposito, si definiscono “*ESG investing*” gli investimenti in società emittenti, titoli o fondi, che danno priorità ai fattori o ai risultati ambientali, sociali e di governance ottimali. Gli investimenti ESG rappresentano una tendenza in forte crescita; negli ultimi anni, infatti, gli investitori stanno diventando sempre più attenti ai fattori ESG nelle loro decisioni di investimento<sup>102</sup>.

A fianco agli investimenti ESG, sono emersi anche gli Investimenti Socialmente Responsabili (*Socially Responsible Investing*, SRI). Sebbene i due termini vengano spesso utilizzati in modo intercambiabile, esistono delle sottili differenze di significato. Gli SRI vanno oltre i criteri ESG, escludendo o aggiungendo investimenti basati esclusivamente su una specifica considerazione etica: l'SRI è un approccio di investimento etico che consiste nell'escludere determinati tipi di settori dal proprio portafoglio sulla base di determinati motivi morali o etici<sup>103</sup>. Dunque, quello che fanno

---

<sup>101</sup> <https://www.esg360.it/environmental/esg-tutto-quello-che-ce-da-sapere-per-orientarsi-su-environmental-social-governance/>

<sup>102</sup> Costa, D., Gentile, M., & Linciano, N. (2023). Interest in sustainable investments A characterisation exercise of Italian investors based on CONSOB surveys. *Social Science Research Network*.

<sup>103</sup> Syed, A. M. (2017). Environment, social, and governance (ESG) criteria and preference of managers. *Cogent Business & Management*, 4(1), 1340820.



gli investitori socialmente responsabili è, per esempio, evitare società associate ad alcol, tabacco e altre sostanze che creano dipendenza, così come al gioco d'azzardo e a produzione di armi, anche nel caso in cui queste aziende dovessero soddisfare i criteri ESG.

### 3.3. SFDR

Come è stato accennato precedentemente, il modo in cui i criteri ESG vengono applicati e comunicati nel settore finanziario è stato rivoluzionato in modo altamente positivo dal Regolamento 2019/2088, chiamato anche *Sustainable Finance Disclosure Regulation* (SFDR).

Il *Sustainable Finance Disclosure Regulation* è stato sviluppato come parte del *Sustainable Finance Action Plan* (SFAP), un'iniziativa avviata dalla Commissione Europea nel 2018. All'interno di questo Piano la Commissione ha affermato che, di fronte alle sfide poste dal cambiamento climatico e dal progressivo esaurimento delle risorse naturali, si ritiene cruciale e indispensabile spingere il flusso di capitali verso investimenti verdi e sostenibili. Ha aggiunto poi che, poiché il settore finanziario agisce come intermediario tra utenti e fornitori di capitale, ha un ruolo chiave nello svolgere questa transizione verde. Il *Sustainable Finance Action Plan* ha come obiettivi principali: (i) indirizzare i capitali verso investimenti sostenibili per raggiungere una crescita sostenibile e inclusiva; (ii) gestire i rischi finanziari originati dai cambiamenti climatici, dall'esaurimento delle risorse naturali e dalle questioni sociali; e (iii) favorire la trasparenza e la costruzione di valore a lungo termine nelle attività finanziarie ed economiche<sup>104</sup>.

Tornando al Regolamento SFDR, questo è entrato in vigore a marzo del 2021 e ha come obiettivo quello di aumentare la trasparenza nel mercato finanziario riguardo alle questioni ambientali, sociali e di governance (ESG). In risposta all'incremento significativo della domanda di investimenti ESG, l'Unione Europea ha percepito la necessità di adottare una disciplina uniforme che possa standardizzare le informazioni sui

---

<sup>104</sup> Busch, D. (2023). EU Sustainable Finance Disclosure Regulation. *Capital Markets Law Journal (Print)*, 18(3), 303–328.

processi di investimento ESG. Infatti, l'UE ha rilevato che la mancanza di informazione tra gli investitori, che spesso non erano a conoscenza delle opportunità di investimento sostenibile, è stata una delle principali ragioni per cui molti investimenti sostenibili non sono stati realizzati.

Il Regolamento SFDR è destinato a tutti gli operatori dei mercati finanziari e ai consulenti finanziari con sede nell'Unione Europea, o che commercializzano i propri prodotti a clienti situati in UE. Tali soggetti regolamentati sono tenuti a rispettare regole uniformi riguardo le informazioni che essi devono trasmettere in merito a due concetti chiave: i *rischi di sostenibilità* -eventi o condizioni ambientali, sociali o di governance che potrebbero avere un impatto negativo significativo sul valore di un investimento- e gli *impatti negativi* -gli effetti avversi che le decisioni di investimento o la consulenza potrebbero avere sui *fattori di sostenibilità*<sup>105</sup>-. Il fine ultimo dello stabilire standard comuni in ambito di investimento è quello di rendere il profilo di sostenibilità dei fondi più comparabile e comprensibile per gli investitori<sup>106</sup>.

Nonostante l'obiettivo primario dell'SFDR sia quello di stabilire regole trasparenti ed uniformi per le *disclosure* rese dagli operatori finanziari, esso rappresenta anche uno strumento di classificazione dei fondi, utile per stabilire quali possono essere definiti sostenibili. A tal proposito, il Regolamento innanzitutto offre una definizione di "investimento sostenibile"<sup>107</sup>. Ai sensi dell'art. 2, c. 17, affinché un investimento sia considerato sostenibile, deve rispettare tre requisiti: (i) deve contribuire ad un obiettivo ambientale o sociale; (ii) non deve danneggiare in modo significativo alcun altro scopo ambientale o sociale; (iii) le società partecipate devono avere buone pratiche di governance<sup>108</sup>.

L'SFDR interessa tutte le categorie di prodotti finanziari, che, a seconda del loro livello di importanza della sostenibilità, attribuito ai criteri ESG, vengono classificati in tre categorie:

---

<sup>105</sup> L'SFDR definisce come fattori di sostenibilità "le problematiche ambientali, sociali e concernenti il personale, il rispetto dei diritti umani e le questioni relative alla lotta alla corruzione attiva e passiva" (art. 2, c. 24).

<sup>106</sup> Unione Europea (2019). Sustainable Finance Disclosure Regulation

<sup>107</sup> <https://www.reteclima.it/il-regolamento-sfdr-e-la-trasparenza-dei-fondi-esg/>

<sup>108</sup> <https://www.alleanza.it/educazione-finanziaria-assicurativa/abc-edufin/cose-il-regolamento-sfdr/>

- ◆ Art. 6: prodotti che integrano i fattori ESG e i rischi di sostenibilità nel processo di investimento o che dichiarano esplicitamente perché non li ritengono rilevanti, i cd. prodotti “*grey green*”. Questi prodotti non applicano filtri nelle scelte di investimento.
- ◆ Art. 8: prodotti che promuovono caratteristiche di sostenibilità, definiti prodotti “*light green*”, che tuttavia non rappresentano lo scopo principale
- ◆ Art. 9: prodotti che hanno come obiettivo principale gli investimenti sostenibili, chiamati anche prodotti “*dark green*”<sup>109</sup>

Mano a mano che si procede dall’articolo 6 all’articolo 9, cresce il grado di dettaglio richiesto nella divulgazione. Secondo il Regolamento, ogni prodotto deve includere un’informativa: come è stato accennato precedentemente, tutti sono tenuti a spiegare come i rischi di sostenibilità sono incorporati nelle decisioni di investimento e a valutare probabili impatti negativi.

In aggiunta, si prevedono requisiti più specifici per i prodotti “*light green*” e “*dark green*”, la cui differenza è l’attaccamento alla sostenibilità: nel caso dei prodotti “*light green*” visto come un surplus tra le differenti strategie considerate, e nel caso dei prodotti “*dark green*” visto come solo ed unico obiettivo. Tra i requisiti aggiuntivi comuni vi sono quelli di:

- ◆ Individuare i parametri di sostenibilità utilizzati per valutare il raggiungimento delle caratteristiche ambientali o sociali promosse o l’obiettivo di investimento sostenibile;
- ◆ Spiegare i criteri utilizzati per selezionare gli investimenti per raggiungere ciascuna delle caratteristiche ambientali o sociali o l’obiettivo di investimento sostenibile;
- ◆ Spiegare come viene implementata la strategia nel processo di investimento;
- ◆ Specificare la politica adottata per valutare le pratiche di buona governance presso le società partecipate;

---

<sup>109</sup> <https://fundspeople.com/it/glossario/sfdr-cose-e-come-ha-promosso-finora-gli-investimenti-sostenibili/>

- ◆ Divulgare l'*asset allocation*<sup>110</sup> pianificata e la percentuale di investimenti che non sono allineati con le caratteristiche ambientali o sociali promosse o non contribuiscono all'obiettivo di investimento sostenibile;
- ◆ Spiegare in che modo i derivati vengono eventualmente utilizzati per raggiungere le caratteristiche ambientali o sociali o l'obiettivo di investimento sostenibile;
- ◆ Descrivere in che modo gli investimenti contribuiscono a un obiettivo di investimento sostenibile (i prodotti *dark green*, in particolare, devono dimostrare tramite anche dati quantitativi quanto i loro investimenti siano davvero sostenibili);
- ◆ Divulgare l'impatto sui fattori di sostenibilità;
- ◆ Indicare se esiste un benchmark di riferimento;
- ◆ Dichiarare se prevedono un obiettivo di riduzione delle emissioni di carbonio (tale obbligo è previsto solo per prodotti dell'art. 9)<sup>111</sup>.

Per quanto riguarda la modalità di fornitura dell'informativa, le informazioni devono essere divulgate sul proprio sito web, sull'informativa precontrattuale o sui rapporti periodici. Nel caso poi in cui tali criteri non siano rispettati, si deve offrire una chiara motivazione del perché ciò non accada.

Grazie a queste novità, il Regolamento SFDR assicura la trasparenza e chiarezza nel settore finanziario, permettendo agli investitori di comprendere in anticipo le caratteristiche dell'investimento da attuare e di avere un quadro complessivo della situazione ambientale. In questo modo si forniscono agli investitori strumenti adeguati ad analizzare i rischi ESG dei loro portafogli, favorendo e incentivando la loro allocazione del capitale verso attività sostenibili<sup>112</sup>.

Per questo stesso motivo, l'SFDR contribuisce anche a minimizzare i processi di "greenwashing". Con il termine "greenwashing" si intende l'attuazione politiche *green* senza incidere realmente in maniera positiva sull'ambiente. Le aziende che praticano il fenomeno "greenwash" cercando di elevare la loro reputazione attraverso la creazione di una immagine ambientalista nella testa del consumatore. Lo scopo finale è quello di

---

<sup>110</sup> Il termine "*asset allocation*" individua la strategia di distribuzione degli investimenti tra diverse categorie di asset

<sup>111</sup> <https://www.alleanza.it/educazione-finanziaria-assicurativa/abc-edufin/cose-il-regolamento-sfdr/>

<sup>112</sup> <https://www.esg360.it/esg-world/sfdr-sustainable-finance-disclosure-regulation-costruire-e-controllare-una-finanza-sostenibile/>

aumentare i ricavi di conseguenza. Tuttavia, stabilendo l'impossibilità di inserire etichette ESG e/o riguardanti la sostenibilità senza che prima non vengano spiegati ed analizzati i processi che costituiscono la creazione dell'investimento, il Regolamento impedisce alle imprese di mascherare politiche non autenticamente ambientaliste con descrizioni ingannevoli e, al contrario, valorizza le aziende che realmente hanno un impatto positivo sull'ambiente.

### **3.4 Blockchain nel Supporto al SFDR**

In questo contesto, la tecnologia *blockchain* emerge come uno strumento potenzialmente rivoluzionario per supportare l'applicazione del SFDR. Il Regolamento richiede che le entità finanziarie divulghino in modo trasparente e dettagliato informazioni ESG e/o relative alla sostenibilità. Grazie alla sua capacità di fornire un registro distribuito ed immutabile, tale tecnologia può trasformare il modo in cui queste informazioni prescritte sono registrate, gestite e divulgate.

Già nel 2021, l'ONU riconosceva nella *blockchain* un asset cruciale a supporto della sostenibilità ambientale, sottolineando il potenziale di questa tecnologia di permettere ad individui, aziende, enti nazionali e sovranazionali di condividere e perseguire obiettivi comuni, tra cui quelli fissati dall'Agenda 2030 e dall'Accordo di Parigi, in modo trasparente, tracciato e sempre verificabile. Operando in modo trasparente, la *blockchain* garantisce infatti un monitoraggio ed una gestione efficace delle informazioni<sup>113</sup>.

La *blockchain* fungerebbe da piattaforma robusta e affidabile per l'attuazione degli standard previsti dal Regolamento SFDR creando una sistema di rendicontazione non solo trasparente, ma anche resistente a manipolazioni. Le informazioni, inoltre, possono essere aggiornate in tempo reale da tutte le parti interessate, grazie alla natura decentralizzata del registro.

L'uso della *blockchain* può essere utile anche nell'ottica di standardizzazione dei processi di raccolta e divulgazione delle informazioni ESG e/o relative alla sostenibilità, un aspetto critico per il rispetto dei requisiti SFDR. Infatti, attraverso l'utilizzo di *smart contracts*, la *blockchain* è in grado di automatizzare la raccolta e la distribuzione delle informazioni in conformità con gli standard definiti, assicurando dunque che le organizzazioni

---

<sup>113</sup> <https://knobs.it/blockchain-e-sostenibilita-ambientale-linnovazione-tech-per-un-futuro-piu-green/>

aderiscano ai protocolli stabiliti dal Regolamento SFDR e riducendo il rischio di errori o omissioni.

L'interoperabilità accelererebbe e migliorerebbe ulteriormente la circolazione delle informazioni necessarie per la verifica del rispetto dei criteri ESG. Grazie alla capacità delle reti *blockchain* di interagire tra di loro, è possibile integrare e sincronizzare questi dati, provenienti da fonti disperate, in maniera coesa ed in tempo reale (l'interoperabilità assume un'importanza ancora maggiore nel contesto della *supply chain*, discussa nel capitolo successivo).

Infine, è importante ricordare che la *blockchain* può significativamente ridurre i costi associati alla raccolta e all'audit delle informazioni ESG e/o relative alla sostenibilità, sia per le aziende che per gli investitori. Da una parte le aziende possono beneficiare di una riduzione dei costi per la gestione dei dati e la conformità normativa, semplificando il reporting attraverso *smart contracts* che minimizzano gli interventi manuali e abbassano i costi operativi. Dall'altra parte gli investitori possono risparmiare sulle risorse dedicate alla verifica dell'autenticità e della precisione dei dati forniti dalle aziende, poiché avrebbero accesso a informazioni verificate ed immutabili.

In questo contesto, il *DLT Pilot Regime* e il MiCAR svolgono un ruolo cruciale nel facilitare e sostenere l'implementazione efficace di questa tecnologia, in modo da realizzarne il suo potenziale in totale sicurezza.

In particolare, le potenzialità appena descritte rendono la *blockchain* uno strumento cruciale nell'ambito della cd. *supply chain* e per il potenziamento dell'economia circolare.

Nei due sotto capitoli successivi si vedrà come le aziende, tramite l'utilizzo di una rete *blockchain*, possono facilmente identificare e tracciare l'utilizzo sostenibile delle risorse naturali durante la creazione della *value-chain* industriale di un prodotto e gestire i rifiuti prodotti. Anche queste informazioni possono essere integrate in report che soddisfano i requisiti del Regolamento SFDR, facilitando una maggiore conformità normativa e scelte più consapevoli per gli investitori.

Nell'esaminare queste due applicazioni della tecnologia *blockchain* per il sostegno alla sostenibilità, ci si concentrerà in particolare sulla verificabilità dell'impatto ambientale.

### 3.4.1 Blockchain nella Supply Chain

La *supply chain* (o catena di approvvigionamento) consiste in “una serie di attività e organizzazioni attraverso cui i materiali si muovono nel loro viaggio dai fornitori iniziali ai clienti finali”<sup>114</sup>. La *blockchain* facilita una misurazione valida ed efficace dei risultati e delle prestazioni dei principali processi di “*supply chain management*”<sup>115</sup>, dove per “*supply chain management*” si intende la gestione della catena di approvvigionamento.

Nel contesto delle catene di approvvigionamento, le questioni di sostenibilità ambientale emergono in ogni fase del processo, sia in quelle iniziali (dove le risorse di materie prime fluiscono dall’ambiente naturale al processo di produzione), sia in quelle successive (dove l’inquinamento generato dall’attività delle industrie fluisce verso l’ambiente naturale).

Utilizzando la DLT, le aziende possono tracciare l’intero ciclo di vita del prodotto (dalla fase di estrazione della materia prima fino alla realizzazione del prodotto finito) garantendo e dimostrando che le pratiche sostenibili siano seguite in ogni fase della catena del valore, nonché i criteri ESG siano rispettati<sup>116</sup>. Ogni fase del processo di produzione e distribuzione viene registrata in maniera indelebile su un registro distribuito, il quale è in grado di offrire, tra le varie informazioni, dati raccolti ed aggiornati in tempo reale sull’impronta ambientale di un prodotto o di un’organizzazione -emissioni di CO<sub>2</sub>, consumo di acqua, uso di risorse rinnovabili e gestione dei rifiuti-.

Un sistema di gestione centralizzato, al contrario, rappresenterebbe una minaccia all’integrità, disponibilità e resilienza dei dati ESG e/o riguardanti la sostenibilità, lasciando il sistema soggetto a corruzione, frode e manomissione<sup>117</sup>. In un sistema centralizzato, infatti, tutte le informazioni e i dati transitano attraverso un unico punto o un limitato numero di punti di controllo. Questo può creare dei punti di fallimenti unici,

---

<sup>114</sup> Dujak, D., Sajter, D. (2019). Blockchain Applications in Supply Chain. In: Kawa, A., Maryniak, A. (eds) SMART Supply Network. EcoProduction. Springer, Cham.

<sup>115</sup> Gurtu, A., & Johny, J. (2019). Potential of blockchain technology in supply chain management: a literature review. International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, 49(9), 881–900.

<sup>116</sup> <https://innovando.it/tutta-importanza-esg-blockchain-sostenibilita-pianeta-terra>

<sup>117</sup> Azzi, R., Kilany, R., & Sokhn, M. (2019). The power of a blockchain-based supply chain. Computers & Industrial Engineering, 135, 582–592.

dove ogni errore o manomissione può compromettere l'intero sistema. Inoltre, sistemi centralizzati limitano la trasparenza e la visibilità *end to end*, impedendo alle aziende, soprattutto quelle più complesse, con catene di fornitura multilivello, di dimostrare e garantire che le imprese all'estremità a valle o a monte di una catena di fornitura rispettino determinate regole di condotta.

La *blockchain* risolve queste problematiche perché permette una tracciabilità trasparente e continua senza precedenti, proteggendo le informazioni da possibili tentativi di alterazione. L'uso delle funzioni *hash* crittografiche aiuta infatti a criptare le transazioni di ogni utente della catena, rendendo la *blockchain* un registro a prova di manomissione, nel senso che i dati ESG e/o riguardanti la sostenibilità registrati su *blockchain* non possono essere alterati o cancellati<sup>118</sup>. Ad esempio, quando un produttore registra l'impronta di carbonio di un prodotto, tale informazione viene salvata in modo immutabile sul registro e rimane accessibile e verificabile da tutte le parti interessate, come fornitori, distributori e consumatori. Questo è molto utile soprattutto in un panorama in cui dati come le "*carbon footprint*" e altri indicatori ambientali sono spesso registrati in modo parziale e discontinuo nell'ambito della *supply chain*.

Inoltre, la natura decentralizzata del registro distribuito facilita la collaborazione tra le diverse parti della catena di approvvigionamento. Questo aspetto è fondamentale per le aziende che aspirano a migliorare la sostenibilità dei propri prodotti, in quanto l'interoperabilità, caratteristica intrinseca della tecnologia *blockchain*, facilita la condivisione di informazioni autentiche tra diverse fonti di sistemi in tempo reale. Questa facilità di condivisione consentirebbe all'intero ecosistema di costruire una stretta cooperazione ambientale, promuovendo la creazione di un ambiente di fiducia reciproca e di onestà tra produttori, fornitori, distributori e consumatori<sup>119</sup>. Ad esempio, un fornitore può caricare dati sul processo di estrazione delle materie prime, che poi sono immediatamente disponibili al produttore e distributore. Tutti gli operatori sarebbero in grado di caricare e/o leggere informazioni sulla *blockchain* in modo sincrono.

Ancora, in tale contesto, attraverso l'impiego di *smart contracts*, la *blockchain* è in grado di facilitare la certificazione di pratiche sostenibili, senza la necessità di interventi di terze parti. Implementando regole e criteri ESG direttamente nel codice, i contratti intelligenti

---

<sup>118</sup> Esmaeilian, B., Sarkis, J., Lewis, K., & Behdad, S. (2020). Blockchain for the future of sustainable supply chain management in Industry 4.0. *Resources, Conservation and Recycling*, 163, 105064.

<sup>119</sup> Rejeb, A., & Rejeb, K. (2020). Blockchain and supply chain sustainability. *LogForum*, 16(3), 363-372.



potrebbero essere progettati per eseguire automaticamente la verifica della conformità degli asset, se soddisfano determinati standard o criteri sostenibili. Grazie a questi meccanismi automatizzati, è possibile garantire che ogni tappa del processo di produzione sia conforme ai criteri ESG prefissati, in modo più semplice e veloce, eliminando inoltre la componente di discrezionalità umana o gli errori. Ad esempio, uno *smart contract* sulla *blockchain* potrebbe essere programmato per rilasciare il pagamento al fornitore solo quando viene confermato che i materiali sono stati prodotti utilizzando energia rinnovabile e risorse riciclate, in linea con gli standard ESG prefissati dall'azienda acquirente.

Su questa onda, alcune aziende stanno considerando l'idea di *tokenizzare* meccanismi di ricompensa tramite *smart contracts*. Con questa strategia, le aziende possono attribuire *token* digitali come premi (ricompense) ai fornitori o ai partner che raggiungono o superano obiettivi di sostenibilità, penalizzando quelli che invece non li rispettano. I *token* digitali possono assumere varie forme: sconti, scambi di risorse e servizi, e certificazioni. Tutto ciò incentiva comportamenti sostenibili, promuovendo ancora di più un ambiente di business collaborativo e motivato verso la sostenibilità.

In generale, alcuni esempi di miglioramenti apportati dall'utilizzo della *blockchain* per la tracciabilità dell'uso sostenibile delle risorse naturali lungo la catena del valore sono:

- (i) Riduzione delle emissioni ambientali: la tecnologia *blockchain* consente ai partecipanti nella catena di approvvigionamento di tracciare la posizione e la quantità di emissioni (in particolare, emissioni di carbonio) e acque inquinanti tossici da ogni passaggio, e, quindi, di intraprendere azioni per conformarsi alle politiche ambientali. I partecipanti possono anche tracciare le emissioni dei loro partner a monte o a valle, verificando che non violino alcuna politica o legge ambientale;
- (ii) Gestione delle risorse: la *blockchain* permette agli attori della *supply chain* di monitorare le origini delle materie prime, prevenendo l'estrazione eccessiva e l'utilizzo spropositato delle risorse naturali, e contribuendo così a prevenire problematiche come la salinizzazione o la deforestazione;

- (iii) Gestione dei rifiuti: la *blockchain* permette alle imprese di tracciare i loro rifiuti, rendendo possibile il riciclo, il riutilizzo e la corretta gestione dei rifiuti<sup>120</sup>

Concludendo, gli strumenti di *digital innovation* come la *blockchain* possono migliorare l'efficienza, la resilienza, la proattività e l'affidabilità dei sistemi di *compliance* all'interno dell'intera *supply chain*<sup>121</sup>, permettendo di risolvere le sfide che le catene di approvvigionamento devono affrontare<sup>122</sup>.

Le informazioni raccolte e verificate tramite *blockchain*, relativamente la *supply chain*, possono essere condivise non solo all'interno dell'azienda, tra fornitori, produttori e distributori, ma anche esternamente, e quindi a clienti ed investitori<sup>123</sup>. In questo modo, coloro interessati al prodotto o all'azienda sarebbero in grado di verificare in modo indipendente, attendibile e veloce le informazioni che riflettono le attuali performance ESG delle aziende. Queste informazioni potrebbero essere trasmesse, ad esempio, attraverso codici QR, applicati a prodotti o alle loro confezioni, attraverso cui i consumatori possono accedere a un registro immutabile, che documenta ogni passaggio del prodotto, tra cui l'adempimento delle normative ESG.

In particolare, le imprese quotate sul mercato che adottano questi sistemi di tracciabilità possono condividere le informazioni relativamente alla loro *supply chain* nei report destinati agli azionisti, fornendoli in questo modo una visibilità diretta e completa delle operazioni aziendali.

Si necessita a tal proposito un sistema che permette di integrare le informazioni ESG raccolti tramite *blockchain* sulla catena di approvvigionamento con i sistemi di reportistica dell'ente emittente destinati agli azionisti. Integrare questi dati nei report aziendali consentirebbe di soddisfare i rigorosi obblighi di rendicontazione nei confronti degli investitori previsti dal Regolamento SFDR, che mira per l'appunto ad incrementare la trasparenza delle informazioni finanziarie relative alla sostenibilità.

---

<sup>120</sup> Park, A., & Li, H. (2021). The effect of blockchain technology on supply chain sustainability performances. *Sustainability*, 13(4), 1726.

<sup>121</sup> Perrini, F. (2022). *Sostenibilità e PMI. Aspetti strategici, operativi e finanziari*.

<sup>122</sup> Kshetri, N. (2021). *Blockchain and supply chain management*. Elsevier.

<sup>123</sup> A seconda della tipologia di *blockchain*, *permissioned* o *permissionless*, le modalità di condivisione delle informazioni esternamente possono variare significativamente.

Questa esigenza è guidata dalla crescente sensibilità verso il tema da parte di enti istituzionali e *stakeholder*, che sempre più spesso richiedono alle aziende la rendicontazione e la certificazione del proprio impegno verso la sostenibilità e il rispetto dei parametri ESG. La *blockchain* si rileva uno strumento fondamentale in questo processo, aiutando a certificare questo sforzo<sup>124</sup>.

La trasparenza garantita dalla *blockchain* promuoverebbe la fiducia degli investitori e permetterebbe loro di fare una scelta consapevole grazie alla possibilità di avere una visibilità completa sulla realizzazione del prodotto, come le risorse sostenibili impiegate e l'impatto ambientale generato. È importante inoltre ricordare che, poiché le transazioni su *blockchain* sono confermate da molti partecipanti della rete, ogni transazione sul registro risulta immutabile, nel senso che diventa quasi impossibile alterare retroattivamente i dati, incrementando ancora di più la fiducia degli investitori nell'integrità delle informazioni condivise dalle aziende.

Inoltre, la visibilità estesa a tutta la catena di valore del prodotto/servizio consente agli azionisti di valutare non solo le pratiche sostenibili dell'azienda principale, ma anche quelle dei fornitori e distributori con cui essa si relaziona. Ad esempio, un fornitore può dimostrare con certezza che i materiali forniti sono stati estratti o prodotti seguendo rigorosi standard ambientali. Allo stesso modo, i distributori possono attestare che il trasporto e la gestione dei prodotti finiti sono stati realizzati in modo da minimizzare l'impatto ambientale, come la riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> o l'ottimizzazione dei percorsi logistici per limitare il consumo di combustibile.

In conclusione, investire in un prodotto che utilizza sistemi di tracciabilità basati su *blockchain* assicurerebbe agli investitori di inserire nei loro portafogli aziende con pratiche sostenibili ben verificate grazie a report dettagliati sull'uso di pratiche sostenibili ed ambientali.

Ritornando al tema “*greenwashing*”, secondo questa ottica la *blockchain* si presenta come un potente alleato per combattere questo problema. Il *greenwashing* nelle *supply chain* può manifestarsi attraverso una serie di pratiche che possono trarre in inganno consumatori e *stakeholder*. Queste includono l'ignorare questioni ambientali che impattano in maniera negativa l'ambiente, l'implementazione di strategie di marketing che esaltano piccoli sforzi ecologici, spesso limitati solo a piccole frazioni della loro

---

<sup>124</sup> <https://knobs.it/blockchain-e-sostenibilita-ambientale-innovazione-tech-per-un-futuro-piu-green/>

attività, e l'uso di etichette ambientali ambigue o auto-dichiarate. L'utilizzo della *blockchain* per la tracciabilità della *supply chain* renderebbe inefficaci tentativi di pratiche “*greenwash*” da parte delle imprese.

Non bisogna dimenticare che la *blockchain*, oltre a garantire una maggiore certezza e trasparenza delle informazioni, riduce notevolmente i costi associati alla ricerca e alla verifica delle informazioni. Spesso gli investitori devono richiedere l'accesso a diversi sistemi informatici centralizzati che possono essere, non solo onerosi, ma anche limitati nelle loro capacità di fornire aggiornamenti immediati.

### **3.4.2 Blockchain per l'Economia Circolare**

Il ruolo cruciale della *blockchain* nella tracciabilità della *supply chain* può essere esteso all'analisi del suo impatto sul modello di “economia circolare”.

Prima di esplorare come la *blockchain* possa essere utilizzata per ottimizzare l'economia circolare, è importante definire tale modello e illustrare in che modo l'Unione Europea ha cominciato a regolamentarlo negli ultimi anni, per promuovere ed intensificare la sua adozione.

L'economia circolare è un modello economico progettato per minimizzare gli sprechi e massimizzare l'uso efficiente delle risorse attraverso il riutilizzo, il riciclaggio e la riduzione dei rifiuti. L'obiettivo è quello di estendere il più possibile il ciclo di vita dei prodotti e ridurre i rifiuti al minimo<sup>125</sup>. Tale modello si basa sul concetto di circolarità, contrapponendosi dunque al tradizionale ciclo produttivo lineare che, al contrario, si fonda su una logica di continua estrazione delle materie prime sempre nuove, di consumo su larga scala e di generazione di scarti alla fine della vita utile del prodotto. In base alla logica del modello circolare, una volta esaurita la funzione del prodotto, i materiali di cui è composto vengono re-introdotti nel ciclo produttivo, se possibile con il riciclo. In questo modo, i materiali possono essere continuamente riutilizzati all'interno del ciclo, creando così del valore aggiunto.

L'Unione Europea sta affrontando il tema dell'economia circolare, e in particolare essa si rivela essere uno dei prerequisiti per raggiungere l'obiettivo di neutralità climatica

---

<sup>125</sup> <https://www.europarl.europa.eu/topics/it/article/20151201STO05603/economia-circolare-definizione-importanza-e-vantaggi>

dell'UE per il 2050, come previsto dallo *European Green Deal*. Uno dei principali elementi dello *European Green Deal* è infatti proprio il Piano di Azione per l'Economia Circolare, adottato nel marzo 2020. Prevedendo misure che coprono l'intero ciclo di vita dei prodotti, il Piano d'azione intende adattare la nostra economia ad un futuro verde<sup>126</sup>.

Anche in questo ambito, la tecnologia *blockchain* potrebbe essere estremamente vantaggiosa per favorire il passaggio verso un'economia ecologica.

Traducendo le filiere produttive e gli scarti dei prodotti in tracce digitali distribuite e immutabili, la *blockchain* emerge come strumento promettente per facilitare e potenziare l'economia circolare<sup>127</sup>. Per assicurare un'efficacia ottimale dell'economia circolare, è fondamentale tracciare in modo inequivocabile quanti più materiale e rifiuti vengono prodotti. I rifiuti infatti diventano elemento centrale poiché il focus non è più sul loro smaltimento, ma sulla loro riutilizzazione e gestione.

La *blockchain*, consentendo la tracciabilità completa delle transizioni materiali, può essere utilizzata come sistema di monitoraggio per la gestione dei rifiuti. Questa soluzione permetterebbe di ottenere informazioni aggiornate sui responsabili della gestione dei rifiuti, sulle loro licenze e sui tragitti e le destinazioni finali dei rifiuti medesimi. Una gestione dei rifiuti pubblica e trasparente contrasterebbe anche gli smaltimenti illeciti (le cd. Ecomafie)<sup>128</sup>. Oltre a tracciare l'origine e il trattamento dei rifiuti, la *blockchain* può essere utilizzata per certificare la circolarità e la sostenibilità dei materiali che vengono reintrodotti nel ciclo produttivo.

Anche in questo caso, le informazioni reperite tramite *blockchain* diventano un prezioso asset informativo che può essere condiviso con gli azionisti tramite report dettagliati ed affidabili. In questo modo le aziende sono in grado di informare in maniera provata le misure adottate per promuovere un'economia circolare e ridurre l'impatto ambientale, dimostrando anche la loro conformità con il Regolamento SFDR; e gli azionisti possono verificare a 360 gradi le ripercussioni ambientali dei loro investimenti finanziari.

---

<sup>126</sup> [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/it/ip\\_20\\_420](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/it/ip_20_420)

<sup>127</sup> <https://circularity.com/blockchain-come-funziona-e-come-si-applica-all-economia-circolare/#:~:text=La%20Blockchain%20per%20l'conomia,certezza%20della%20circolarità%20dei%20prodotti.>

<sup>128</sup> <https://www.legaltechtalia.eu/economia-circolare-e-blockchain-la-tecnologia-al-servizio-della-green-economy/>

In conclusione, la tecnologia del registro distribuito, in particolare la *blockchain*, rivela un notevole potenziale per supportare l'applicazione del principio di sostenibilità poiché questa tecnologia consente una circolazione trasparente e istantanea delle informazioni necessarie per la verifica del rispetto dei criteri ESG. Ciò permette di contrastare efficacemente problematiche quali il *greenwashing* e la difficile accessibilità e la non affidabilità dei criteri ESG, promuovendo un ambiente di fiducia tra le parti coinvolte.

## Conclusioni

L'intento dello studio condotto è stato quello di esplorare la tecnologia del registro distribuito, concentrandosi particolarmente sulla *blockchain*, che rappresenta la manifestazione più emblematica e diffusa di tale tecnologia. L'analisi ha permesso di comprendere come la *blockchain* abbia radicalmente trasformato il settore finanziario al punto da necessitare l'introduzione del *Digital Finance Package*, un insieme di normative europee volte a regolamentare queste innovazioni. Il fulcro principale dello studio è stato quello di esaminare come la *blockchain* possa essere armonizzata con il crescente interesse dell'UE verso la sostenibilità e i criteri ESG. A tal fine sono state sottolineate le proprietà principali della *blockchain*, quali la trasparenza, l'immutabilità e l'interoperabilità, in modo da delineare come queste caratteristiche intrinseche rivelino la *blockchain* come un importante strumento per la verifica dell'impatto ambientale degli investimenti finanziari.

Andando nei dettagli, nella prima sezione del primo capitolo si è discusso in modo dettagliato il funzionamento della tecnologia del registro distribuito e, successivamente, della *blockchain*, sottolineando i principi cardine che la governano: crittografia asimmetrica, algoritmi di consenso, e protocolli comuni. Si è poi osservato che utilizzando la *blockchain* è possibile la rappresentazione accordi digitali che automatizzano ed eseguono in modo autonomo le transazioni, i cd. *smart contracts*. Infine, si sono ricapitolate le caratteristiche chiave che definiscono le DLT, le *blockchain* e di conseguenza gli *smart contracts*, ossia la trasparenza, l'immutabilità, la decentralizzazione, l'interoperabilità, la sicurezza dei dati e la tracciabilità. Sulla base di ciò si è osservato che tali proprietà rendono la DLT uno strumento rivoluzionario nel settore finanziario, proponendo soluzioni per problemi legati alla fiducia, alla sicurezza e all'efficienza e trasformando il modo in cui le transazioni sono eseguite registrate.

La seconda sezione di tale capitolo ha svolto un focus sull'applicazione delle tecnologie discusse prima, fornendo una panoramica degli asset digitali e delle loro varie forme, sottolineando come i registri distribuiti offrano un'infrastruttura robusta e sicura per la creazione, emissione, scambio e gestione di essi. Si sono inizialmente distinti gli asset digitali in due principali categorie: strumenti finanziari digitali e cripto-attività; la cui

differenza è basata sul quadro normativo che li disciplina, rispettivamente il MIFID II e il MiCAR.

Successivamente si è passati a parlare delle monete virtuali, una tipologia di asset digitali, concentrandosi sulla sottocategoria delle *cryptocurrencies*, alla cui base giace la tecnologia dei registri distribuiti. Breve attenzione la si è data anche all'euro digitale, che, nonostante non sia considerato una forma di moneta virtuale (poiché emessa dalla banca centrale), è stato comunque trattato visto il suo probabile impiego della tecnologia *blockchain*.

Dalla trattazione è emerso che la circolazione di tali asset su reti *blockchain* offre significativi vantaggi, tra cui una tracciabilità costante e una maggiore trasparenza negli scambi, semplificando il monitoraggio e migliorando l'accessibilità delle transazioni.

Il passo successivo è stato quello di introdurre le novità normative dell'UE, volte a adattare il quadro normativo europeo alle innovazioni discusse nel primo capitolo. Questo processo di aggiornamento è stato completato con il *Digital Finance Package*. A tal proposito il secondo capitolo è interamente dedicato alla trattazione del *DLT Pilot Regime*, il MiCAR e il DORA, le tre componenti del Pacchetto, dove i primi due hanno l'obiettivo di facilitare la sperimentazione e l'innovazione nel campo delle tecnologie *blockchain*, mentre l'ultimo rafforza la sicurezza e la resilienza delle operazioni digitali vista la diffusione di queste tecnologie. Come si evince da questo capitolo, attraverso il *Digital Finance Package*, l'Unione Europea ha voluto consentire il pieno sfruttamento delle proprietà della *blockchain*, in un contesto di sicurezza, stimolando dunque la diffusione di queste tecnologie in maniera responsabile e sostenibile.

Infine, alla base del terzo capitolo, vi è l'intento di dimostrare come l'innovazione tecnologica, in particolare attraverso la *blockchain*, possa essere armonizzata con la crescente sensibilità globale riguardo l'uso responsabile delle risorse.

Si è partiti delineando lo sforzo europeo nell'ambito degli obblighi di sostenibilità nel contesto economico finanziario e dando una definizione dettagliata dei "criteri ESG" per poi soffermarsi particolarmente sul Regolamento SFDR, data la rivoluzione che ha introdotto nel modo in cui i criteri ESG vengono applicati e comunicati nel settore finanziario. Dopo aver esplorato il ruolo cruciale del Regolamento SFDR nell'introdurre obblighi di *disclosure* riguardanti informazioni ESG e/o relative alla sostenibilità e nel combattere i processi di *greenwashing*, ci si è chiesti in che modo la *blockchain* possa



essere considerato un importante strumento per supportare un'applicazione efficace del Regolamento. Dalla trattazione è emerso che tale tecnologia ha il potenziale di rivoluzionare il modo in cui le informazioni prescritte siano registrate, gestite e condivise. Non solo favorirebbe la creazione di un sistema di rendicontazione trasparente e immune a manipolazioni, ma consentirebbe anche l'automazione della raccolta e della diffusione delle informazioni in conformità con gli standard stabiliti. A questo scopo, sono stati esposti due esempi pratici che evidenziano il ruolo della *blockchain* nel favorire la trasparenza delle pratiche aziendali sostenibili: il primo caso riguarda il tracciamento dell'intera catena del valore delle aziende, mentre il secondo dimostra come la tecnologia supporti l'economia circolare. Si è visto in particolare come le informazioni relativamente alla *supply chain* delle aziende, raccolte e tracciate tramite *blockchain*, possano essere condivise nei report destinati agli azionisti, previsti dal SFDR, permettendo dunque agli investitori di monitorare e convalidare l'aderenza ai criteri ESG lungo l'intera catena del valore dell'azienda, e, più in generale, dell'industria in cui essa opera<sup>129</sup>.

In conclusione, come si evince dallo studio, l'adozione sicura ed efficace della tecnologia *blockchain* nel contesto finanziario contribuirebbe significativamente all'investimento responsabile e alla creazione di un mercato finanziario più etico e sostenibile, anche attraverso la creazione di un ecosistema di fiducia ed onestà tra emittenti e investitori, ossia tra un insieme di stakeholder non affidabili. Ai giorni d'oggi questo è più rilevante che mai dato che i consumatori, nelle loro scelte di acquisto, sono sempre più attenti all'approccio etico e sostenibili delle aziende. In questo contesto i regolamenti come il *DLT Pilot Regime* e MiCAR svolgono un ruolo fondamentale nel creare un ecosistema in cui le tecnologie possono essere impiegate per migliorare l'accuratezza, l'affidabilità e la disponibilità delle informazioni ESG, contribuendo così a promuovere investimenti realmente sostenibili e socialmente responsabili.

---

<sup>129</sup> <https://www.scalingparrots.com/blockchain-esg-aziende-e-sostenibilita/>

## Riferimenti Bibliografici

**Alharby, M., & Van Moorsel, A.** (2017). Blockchain Based Smart Contracts : A Systematic Mapping Study. *Computer Science & Information Technology (CS & IT)*.

**Azzi, R., Kilany, R., & Sokhn, M.** (2019). The power of a blockchain-based supply chain. *Computers & Industrial Engineering*, 135, 582–592.

**Brumfield, C.** (2021). *Cybersecurity Risk management: Mastering the Fundamentals Using the NIST Cybersecurity Framework*. John Wiley & Sons.

**Busch, D.** (2023). EU Sustainable Finance Disclosure Regulation. *Capital Markets Law Journal (Print)*, 18(3), 303–328.

**Cian, M., & Sandei, C.** (2020). *Diritto del Fintech*. CEDAM.

**Cinque, A.** (2022). *La Blockchain. Smart contract Cripto-attività Applicazioni Pratiche*. Pacini Giuridica

**Costa, D., Gentile, M., & Linciano, N.** (2023). Interest in sustainable investments A characterisation exercise of Italian investors based on CONSOB surveys. *Social Science Research Network*.

**Dujak, D., Sajter, D.** (2019). Blockchain Applications in Supply Chain. In: Kawa, A., Maryniak, A. (eds) *SMART Supply Network*. EcoProduction. Springer, Cham.

**Esmailian, B., Sarkis, J., Lewis, K., & Behdad, S.** (2020). Blockchain for the future of sustainable supply chain management in Industry 4.0. *Resources, Conservation and Recycling*, 163, 105064.

Exploring MiCAR: il perimetro di applicazione oggettivo del Regolamento. (2023, March). *CHIOMENTI*.

Finanza per lo sviluppo sostenibile: Un tema strategico per l'Agenda 2030. (2020, October). *Alleanza Italiana per Lo Sviluppo Sostenibile*.

**Giorgino, M.** (2019). *La via italiana al Fintech. Strategie ed esperienze nel settore bancario e finanziario*.

**Gola, C., & Caponera, A.** (2019). Aspetti economici e regolamentari delle «cripto-attività» (Economic and Regulatory Aspects of Crypto-Assets). *Social Science Research Network*.

**Grima, S., Kızılkaya, M., Sood, K., & ErdemDelice, M.** (2021). The perceived effectiveness of blockchain for digital operational risk resilience in the European Union insurance market sector. *Journal of Risk and Financial Management*, 14(8), 363.

**Gurtu, A., & Johny, J.** (2019). Potential of blockchain technology in supply chain management: a literature review. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 49(9), 881–900.

**Hill, J.** (2020). *Environmental, Social, and Governance (ESG) Investing: A balanced analysis of the theory and practice of a sustainable portfolio*.

**Kołodziejczyk, H., & Jarno, K.** (2020). Stablecoin – the stable cryptocurrency. *Studia BAS*, 3(63), 155–170.

**Kshetri, N.** (2021). *Blockchain and supply chain management*. Elsevier.

**Lemma, Valerio,** Quali Controlli Per Le Valute Virtuali? (2022). *RIVISTA TRIMESTRALE DI DIRITTO DELL'ECONOMIA*, 2022

**Lemma, Valerio**, The Public Intervention on Cryptocurrencies between Innovation and Regulation (2022). *Open Review of Management, Banking and Finance* 2022

**Orlando, S., & Imbruglia, D.** (n.d.). Rubrica di aggiornamento dell'OGID. *Osservatorio Giuridico Sulla Innovazione Digitale*.

**Park, A., & Li, H.** (2021). The effect of blockchain technology on supply chain sustainability performances. *Sustainability*, 13(4), 1726.

**Pattison, A.** (2024). *DORA - A guide to the EU digital operational resilience act*. IT Governance Ltd.

**Paul, P.** (2021). Blockchain Technology and its Types—A Short Review. *International Journal of Applied Science and Engineering*, 9(2).

**Perrini, F.** (2022). *Sostenibilità e PMI. Aspetti strategici, operativi e finanziari*.

**Pierluigi Gallo** (2020). DLT, BLOCKCHAIN E SMART CONTRACT. In C.S. Marco Cian (a cura di), *Diritto del Fintech* (pp. 137-148).

**Rejeb, A., & Rejeb, K.** (2020). Blockchain and supply chain sustainability. *LogForum*, 16(3), 363-372.

**Simbula, M., Di S Ippolito, F. S., & Nicotra, M.** (2023). *Il Micar*.

**Syed, A. M.** (2017). Environment, social, and governance (ESG) criteria and preference of managers. *Cogent Business & Management*, 4(1), 1340820.

**Thuama, R. N., & Costigan, S. S.** (2023). DORA - Understanding the new regulatory Framework on Digital Operational Resilience. *Social Science Research Network*.

Tokenizzazione di azioni e azioni tokens. (2023). *Quaderni Giuridici Consob*.

**Tomczak, T.** (n.d.). Crypto-assets and crypto-assets' subcategories under MICA regulation. *Capital Markets Law Journal*.

**Vicari, A.** (2022). Il white paper nella proposta di regolamento sulle cripto-attività (MiCAR). *Il Mulino - Rivisteweb*.

**Zetsche, D. A., & Woxholth, J.** (2022). The DLT sandbox under the Pilot-Regulation. *Capital Markets Law Journal*, 17(2), 212–236

### Riferimenti Sitografici

- ◆ [https://www.allianz-trade.com/it\\_IT/news-e-approfondimenti/trade-magazine/business-trends/green-economy/la-blockchain-per-la-tracciabilita.html](https://www.allianz-trade.com/it_IT/news-e-approfondimenti/trade-magazine/business-trends/green-economy/la-blockchain-per-la-tracciabilita.html)
- ◆ <https://www.blockchain4innovation.it/tag/fintech/>
- ◆ <https://www.corrierecomunicazioni.it/finance/fintech-corre-il-mercato-globale-varra-22mila-miliardi-di-dollari-nel-2030/>
- ◆ <https://www.risk.net/definition/distributed-ledger-technology-dlt>
- ◆ <https://www.creditnews.it/dlt-cosa-sintende-per-distributed-ledger-technology/#:~:text=La%20Distributed%20Ledger%20Technology%20%C3%A8,vendita%20e%20evitare%20le%20contraffazioni>
- ◆ <https://uibm.mise.gov.it/index.php/it/lotta-alla-contraffazione/servizi-per-imprese-e-consumatori/tecnologie-anticontraffazione/sot-servizio-orientamento-tecnologie-anticontraffazione/tecnologie-distributed-ledger>
- ◆ <https://www.techtarget.com/searchcio/definition/distributed-ledger>
- ◆ <https://uibm.mise.gov.it/index.php/it/lotta-alla-contraffazione/servizi-per-imprese-e-consumatori/tecnologie-anticontraffazione/sot-servizio-orientamento-tecnologie-anticontraffazione/tecnologie-distributed-ledger>
- ◆ <https://www.treccani.it/enciclopedia/crittografia/>
- ◆ <https://www.ibm.com/topics/smart-contracts#:~:text=Smart%20contracts%20work%20by%20following,conditions%20are%20met%20and%20verified.>
- ◆ <https://www.xmetareal.com/asset-digitali/>

- ◆ [https://www.gazzettaufficiale.it/atto/serie\\_generale/caricaArticolo?art.versione=1&art.idGruppo=0&art.flagTipoArticolo=1&art.codiceRedazionale=17G00142&art.idArticolo=1&art.idSottoArticolo=1&art.idSottoArticolo1=10&art.dataPubblicazioneGazzetta=2017-08-25&art.progressivo=0](https://www.gazzettaufficiale.it/atto/serie_generale/caricaArticolo?art.versione=1&art.idGruppo=0&art.flagTipoArticolo=1&art.codiceRedazionale=17G00142&art.idArticolo=1&art.idSottoArticolo=1&art.idSottoArticolo1=10&art.dataPubblicazioneGazzetta=2017-08-25&art.progressivo=0)
- ◆ <https://www.consilium.europa.eu/it/infographics/crypto-assets/>
- ◆ <https://www.borsaitaliana.it/notizie/sotto-la-lente/nft-cosa-sono.htm>
- ◆ <https://www.forbes.com/advisor/it/investire/criptovalute/nft-gettoni-digitali-non-fungibili/>
- ◆ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/?uri=celex%3A32018L0843>
- ◆ <https://www.consob.it/web/investor-education/criptovalute>
- ◆ <https://www.focus.it/tecnologia/digital-life/criptovalute-bitcoin-quali-vantaggi-e-svantaggi>
- ◆ <https://n26.com/it-it/blog/tipi-di-criptovalute>
- ◆ <https://www.investopedia.com/terms/c/central-bank-digital-currency-cbdc.asp>
- ◆ [https://www.ecb.europa.eu/euro/digital\\_euro/faqs/html/ecb.faq\\_digital\\_euro.it.html](https://www.ecb.europa.eu/euro/digital_euro/faqs/html/ecb.faq_digital_euro.it.html)
- ◆ <https://www.consob.it/web/area-pubblica/digital-finance-package>
- ◆ [https://www.dirittobancario.it/art/dlt-pilot-verso-il-mercato-degli-strumenti-finanziari-digitali/#\\_ftn7](https://www.dirittobancario.it/art/dlt-pilot-verso-il-mercato-degli-strumenti-finanziari-digitali/#_ftn7)
- ◆ <https://www2.deloitte.com/it/it/pages/financial-services/articles/regulation-risk-culture/dlt-pilot-regime.html>
- ◆ <https://www.lexia.it/2022/07/04/regime-pilota-europeo/>
- ◆ <https://www.agendadigitale.eu/documenti/regolamento-pilot-come-fare-la-sperimentazione-su-infrastrutture-di-mercato-in-dlt-e-blockchain/>
- ◆ <https://www.esma.europa.eu/esmas-activities/digital-finance-and-innovation/dlt-pilot-regime>
- ◆ <https://www.dirittobancario.it/art/regolamento-dlt-il-regime-pilota-ue-sulle-nuove-infrastrutture-di-mercato/>
- ◆ <https://www.agendadigitale.eu/documenti/regolamento-pilot-come-fare-la-sperimentazione-su-infrastrutture-di-mercato-in-dlt-e-blockchain/>
- ◆ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/?uri=CELEX%3A32022R0858>
- ◆ <https://ganado.com/insights/publications/the-classification-of-cryptoassets-under-the-new-markets-in-crypto-assets-regulation/>
- ◆ [https://www.econopoly.ilsole24ore.com/2023/04/24/mica-crypto-regolamento-europa/?refresh\\_ce=1](https://www.econopoly.ilsole24ore.com/2023/04/24/mica-crypto-regolamento-europa/?refresh_ce=1)
- ◆ <https://www.dirittobancario.it/art/regolamento-mica-il-testo-del-regolamento-ue-2023-1114-in-gu-ue/>
- ◆ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/HTML/?uri=CELEX:32023R1114#d1e32-184-1>
- ◆ <https://www.agendadigitale.eu/mercati-digitali/la-disciplina-per-le-stablecoin-nel-regolamento-mica/>
- ◆ <https://www.dirittobancario.it/wp-content/uploads/2023/03/2023-Pietroluongo-Panoramica-Regolamento-DORA.pdf>

- ◆ <https://www.cybersecurity360.it/outlook/il-dora-e-operativo-cosi-cambia-la-cyber-security-nella-finanza-europea/>
- ◆ <https://www.agendadigitale.eu/mercati-digitali/regolamento-dora-ecco-cosa-devono-fare-le-aziende-del-settore-finanziario-per-adeguarsi/>
- ◆ [https://automazione-plus.it/i-cinque-pilastri-del-dora-digital-operational-resilience-act\\_156450/](https://automazione-plus.it/i-cinque-pilastri-del-dora-digital-operational-resilience-act_156450/)
- ◆ <https://it.pg.com/blogs/criteri-esg/>
- ◆ <https://www.esg360.it/environmental/esg-tutto-quello-che-ce-da-sapere-per-orientarsi-su-environmental-social-governance/>
- ◆ <https://www.reteclima.it/il-regolamento-sfdr-e-la-trasparenza-dei-fondi-esg/>
- ◆ <https://www.alleanza.it/educazione-finanziaria-assicurativa/abc-eduфин/cose-il-regolamento-sfdr/>
- ◆ <https://fundspeople.com/it/glossario/sfdr-cose-e-come-ha-promosso-finora-gli-investimenti-sostenibili/>
- ◆ <https://www.alleanza.it/educazione-finanziaria-assicurativa/abc-eduфин/cose-il-regolamento-sfdr/>
- ◆ <https://www.esg360.it/esg-world/sfdr-sustainable-finance-disclosure-regulation-costruire-e-controllare-una-finanza-sostenibile/>
- ◆ <https://knobs.it/blockchain-e-sostenibilita-ambientale-linnovazione-tech-per-un-futuro-piu-green/>
- ◆ <https://innovando.it/tutta-importanza-esg-blockchain-sostenibilita-pianeta-terra>
- ◆ <https://knobs.it/blockchain-e-sostenibilita-ambientale-linnovazione-tech-per-un-futuro-piu-green/>
- ◆ <https://www.europarl.europa.eu/topics/it/article/20151201STO05603/economia-circolare-definizione-importanza-e-vantaggi>
- ◆ [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/it/ip\\_20\\_420](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/it/ip_20_420)
- ◆ <https://circularity.com/blockchain-come-funziona-e-come-si-applica-all-economia-circolare/#:~:text=La%20Blockchain%20per%20l'economia,certezza%20della%20circolarità%20dei%20prodotti.>
- ◆ <https://www.legaltechitalia.eu/economia-circolare-e-blockchain-la-tecnologia-al-servizio-della-green-economy/>
- ◆ [https://www.allianz-trade.com/it\\_IT/news-e-approfondimenti/trade-magazine/business-trends/green-economy/la-blockchain-per-la-tracciabilita.html](https://www.allianz-trade.com/it_IT/news-e-approfondimenti/trade-magazine/business-trends/green-economy/la-blockchain-per-la-tracciabilita.html)
- ◆ <https://www.scalingparrots.com/blockchain-esg-aziende-e-sostenibilita/>