



**UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE MARCHE
FACOLTÀ DI ECONOMIA “GIORGIO FUÀ”**

Corso di Laurea Magistrale in Scienze Economiche e Finanziarie

**DISTRIBUTED LEDGER TECHNOLOGIES E
CENTRAL SECURITIES DEPOSITORIES.
IL CASO EUROCLEAR**

Distributed Ledger Technologies and Central Securities
Depositories. The Euroclear case

Relatore: Chiar.mo
Prof. Cucculelli Marco

Tesi di Laurea di:
Punzo Vittorio

Anno Accademico 2023 – 2024

INDICE

INTRODUZIONE	4
I. CENTRAL SECURITIES DEPOSITORIES (CSD) E IL LORO RUOLO NEI MERCATI FINANZIARI.....	5
I.1. FUNZIONI DEI CENTRAL SECURITIES DEPOSITORIES	6
I.1.1. La custodia dei titoli	6
I.1.2. Il regolamento delle transazioni	7
I.1.3. Tenuta dei registri e manutenzione dei registri di proprietà.....	8
I.1.4. Elaborazione delle azioni societarie (Corporate Actions).....	8
I.1.5. Gestione delle garanzie.....	9
I.1.6. Conformità normativa e gestione del rischio.....	10
I.2. IL RUOLO DEI CSD NEL MERCATO FINANZIARIO EUROPEO.....	11
I.2.1. EUROCLEAR	12
I.2.2. CLEARSTREAM (Gruppo Deutsche Börse).....	18
II. LA DISTRIBUTED LEDGER TECHNOLOGY (DLT) E IL SUO RUOLO NEI SISTEMI FINANZIARI	20
II.1. INTRODUZIONE ALLA DISTRIBUTED LEDGER TECHNOLOGY (DLT).....	20
II.2. STRUTTURA E COMPONENTI DELLA TECNOLOGIA DISTRIBUTED LEDGER	21
II.2.1. Funzioni e scopi della Distributed Ledger Technology	23
II.2.1.1. Trasparenza e fiducia	23
II.2.1.2. Efficienza nel regolamento post-negoziato	24

II.2.1.3. Sicurezza e prevenzione delle frodi	25
II.2.1.4. Inclusione finanziaria	25
II.3. APPLICAZIONI DELLA DLT NEI SERVIZI DI POST-NEGOZIAZIONE	26
II.4. DISTRIBUTED LEDGER TECHNOLOGIES E BLOCKCHAIN.....	27
II.4.1. Funzionalità e caratteristiche dei Ledger Distribuiti	29
II.5. VANTAGGI E SVANTAGGI DELLA APPLICAZIONE DELLA DLT AL SETTORE FINANZIARIO	31
II.5.1. Vantaggi della DLT nel settore bancario Europe.....	31
II.5.1.1. Maggiore efficienza nel regolamento titoli	31
II.5.1.2. Maggiore trasparenza e fiducia	32
II.5.1.3. Riduzione dei costi ed efficienza operativa	33
II.5.2. Svantaggi e sfide della DLT nel settore bancario europeo	33
II.5.2.1. Incertezza normativa e legale	34
II.5.2.2. Sfide di scalabilità e interoperabilità.....	34
II.5.2.3. Problemi di privacy e di protezione dei dati personali.....	35
II.5.2.4. Consumo di energia.....	36
III. CASO APPLICATIVO DELLA DLT A EUROCLEAR.....	38
III.1. INTRODUZIONE AL CRITERIO D'APPLICAZIONE DELLA DLT ..	38
III.2. ANALISI STORICA 2018-2023	42
III.3.IMPATTO DELLA DLT SULLE VOCI DI COSTO	47
III.3.1. Calcolo dell'EEB	47
III.3.2. Calcolo del Costo del Personale	49

III.3.3. Calcolo del Costo IT	51
III.3.4. Calcolo dei Costi Amministrativi legati all'attività di Negoziazione e Post-Trading.....	52
III.4. SENSITIVITY ANALYSIS E SCENARIO ANALYSIS	53
III. 4.1. Scenario Analysis	54
III.4.2. Sensitivity Analysis	59
III.5. COMPETITOR ANALYSIS	63
III.5.1. Metodologia	64
III.5.2. Calcolo dell'EEB	64
III.5.3. Calcolo delle voci di costo.....	65
IV. ANALISI PROSPETTICA	68
IV.1. METODOLOGIA.....	68
IV.2. CRITERI IPOTESI DI PROIEZIONE	69
IV.3 RISULTATI.....	72
CONCLUSIONI	75
BIBLIOGRAFIA	77
SITOGRAFIA.....	81
APPENDICE	82

INTRODUZIONE

Questa tesi ha l'obiettivo di esaminare le trasformazioni apportate ai sistemi di Negoziazione e Post-Trading grazie all'impiego delle Distributed Ledger Technologies (DLTs) e di esplorare le prospettive future di scambi globalizzati derivanti dall'adozione di queste innovazioni nei mercati finanziari.

Da tempo le DLTs hanno suscitato l'interesse di governi e imprese a livello internazionale, aprendo la strada a scenari in cui è possibile ridurre i costi, migliorare l'efficienza e instaurare relazioni più sicure. Alcune istituzioni finanziarie, come EUROCLEAR e CLEARSTREAM, si sono concentrate su questo tema, evidenziando i vantaggi significativi che ne possono derivare.

Le Distributed Ledger Technologies offrono una delle opportunità più promettenti per ripensare l'infrastruttura digitale finanziaria attuale, consentendo alle aziende di collaborare e creare valore non solo per gli utenti finali, ma anche tra loro.

Questa tesi si prefigge d'approfondire i principali aspetti relativi all'applicazione di queste tecnologie, individuando potenziali aree di profitto derivanti dalla loro integrazione. Lo studio svolto in questo elaborato, si pone come indagine di un'ipotetica introduzione operativa delle DLT, analizzando e approfondendo gli effetti economici di tale innovazione sull'operatività di un CSD.

I. CENTRAL SECURITIES DEPOSITORIES (CSD) E IL LORO RUOLO NEI MERCATI FINANZIARI

Per analizzare i possibili scenari di profitto che la DLT può apportare al funzionamento degli Financial Market Infrastructures (FMIs) occorre soffermarsi sul ruolo dei CSD. Un CSD (Central Securities Depository) è un'istituzione finanziaria specializzata che detiene securities in forma elettronica e ne facilita il trasferimento e il regolamento tra i partecipanti al mercato¹. Centralizzando la custodia e l'amministrazione dei titoli, i CSD riducono i rischi, migliorano l'efficienza del mercato e assicurano la conformità normativa. Il loro ruolo cruciale è sempre più riconosciuto sia nei mercati nazionali che in quelli internazionali, in quanto garantiscono la stabilità e la fiducia nei sistemi finanziari.

Nei mercati finanziari, l'importanza dei CSD è cresciuta in modo significativo a causa della globalizzazione e del passaggio al trading elettronico. Queste istituzioni sono fondamentali per la gestione dei registri di proprietà dei titoli e per garantire che le transazioni avvengano in modo fluido e accurato. Secondo Marcacci (2020), i CSD sono fondamentali per garantire la liquidità del mercato e l'efficienza operativa sia nelle economie sviluppate che in quelle emergenti.

¹ Definizione tratta da <https://www.borsaitaliana.it/borsa/glossario/international-central-securities-depository.html>

Questo capitolo esaminerà le funzioni e il ruolo dei CSDs, fornendo una panoramica sui due principali CSDs europei, EUROCLEAR e CLEARSTREAM, che rivestono entrambi una posizione integrale nel panorama finanziario europeo.

I.1. FUNZIONI DEI CENTRAL SECURITIES DEPOSITORY

I CSD svolgono diverse funzioni fondamentali per l'andamento dei mercati finanziari. Tra queste, la custodia dei titoli, il regolamento delle transazioni, la tenuta dei registri di proprietà, l'elaborazione delle azioni societarie, la gestione delle garanzie e la garanzia della conformità normativa.

1.1.1. La custodia dei titoli

La custodia dei titoli è il ruolo principale dei CSD, in quanto garantiscono che i titoli siano custoditi in modo sicuro in un sistema centralizzato. Storicamente, i titoli venivano emessi in forma fisica, con conseguenti inefficienze e rischi di furto, perdita o falsificazione. Oggi, la maggior parte dei titoli è detenuta in forma dematerializzata e i CSD mantengono registri elettronici che riflettono accuratamente la proprietà e le relative modifiche.

Degryse et al. (2020) sostengono che la centralizzazione della custodia dei titoli attenua i rischi operativi associati ai sistemi di registrazione decentralizzati, come le discrepanze dei dati e le frodi. Agendo come terze parti fidate, i CSD riducono i rischi di controparte e garantiscono la protezione dei titoli in caso di perturbazioni del mercato o di crisi finanziarie. Inoltre, queste istituzioni semplificano la gestione

dei portafogli titoli per gli investitori, fornendo un unico punto di accesso a vari tipi di attività finanziarie.

1.1.2. Il regolamento delle transazioni

Il regolamento si riferisce al trasferimento finale dei titoli e del pagamento tra acquirenti e venditori. Nei mercati finanziari, il regolamento segue tipicamente la transazione e comporta il trasferimento di titoli dal venditore all'acquirente e dei fondi corrispondenti nella direzione opposta. I CSD facilitano questo processo fornendo sistemi che garantiscono lo scambio simultaneo di titoli e fondi riducendo, nello specifico, il rischio di regolamento.

I CSD operano tipicamente con un meccanismo di “Delivery Versus Payment” (DVP), che garantisce che la consegna dei titoli avvenga solo se viene effettuato il pagamento corrispondente (Milne, 2019). Questo meccanismo riduce significativamente il rischio delle controparti. Dalla crisi finanziaria del 2008, le autorità di regolamentazione mondiali hanno sottolineato l'importanza di solide infrastrutture post-negoziato, compresi i CSD, per ridurre al minimo i rischi sistemici nei mercati finanziari (BSI, 2018).

In Europa, l'introduzione della “*Central Securities Depositories Regulation*” (CSDR)² nel 2014 ha ulteriormente rafforzato il ruolo dei CSD nel garantire la sicurezza e l'efficienza dei processi di regolamento (Wendt, 2015). Il CSDR

² Il Regolamento (UE) n. 909/2014 (c.d. CSDR)

prevede che le operazioni in titoli trasferibili vengano regolate entro un massimo di due giorni lavorativi (T+2) e richiede ai CSD di fornire sistemi solidi per il regolamento tempestivo delle operazioni.

1.1.3. Tenuta dei registri e manutenzione dei registri di proprietà

I CSD mantengono anche registri accurati della proprietà, assicurando che i titoli siano correttamente attribuiti ai loro legittimi proprietari. Secondo Marcacci (2020), il ruolo dei CSD nella tenuta dei registri di proprietà è fondamentale per sostenere l'integrità del mercato. Gli investitori si affidano ai CSD per ottenere informazioni chiare e verificabili sulla proprietà, il che è particolarmente importante durante le azioni societarie e le verifiche dei rispettivi regolamenti.

Centralizzando i dati sulla proprietà, i CSD riducono il rischio di doppia proprietà o di conflitti sui titoli, fornendo una fonte di verità affidabile ai partecipanti ai mercati. Un registro ben conservato della proprietà facilita inoltre verifiche più rapide e trasparenti da parte delle autorità di regolamentazione, aiutando così i CSD a soddisfare i requisiti di conformità normativa (De Bruyn & Janssen, 2020).

1.1.4. Elaborazione delle azioni societarie (Corporate Actions)

Le azioni societarie (Corporate Actions) si riferiscono a tutti quegli eventi avviati dalle società che producono impatti sui loro titoli, sui dividendi, su eventuali fusioni o frazionamenti azionari. Questi eventi richiedono un'accurata comunicazione nei confronti di tutti gli stakeholders coinvolti e precisi aggiustamenti dei registri di

proprietà. In tutto ciò i CSD svolgono un ruolo fondamentale nell'elaborazione delle azioni societarie, agendo da intermediari tra la società emittente e gli azionisti.

Wendt (2015) sottolinea che i CSD semplificano le azioni societarie e automatizzando taluni processi, si migliora la velocità e l'accuratezza di queste transazioni, permettendo la riduzione degli oneri amministrativi per gli emittenti e d'altro canto rafforzando l'assicurazione per gli azionisti di una ricezione tempestiva dei loro diritti.

Inoltre, i CSD fungono da tramite per la diffusione delle informazioni relative alle azioni societarie (Corporate Actions), assicurando che gli investitori siano al corrente degli eventi chiave e che i cambiamenti di proprietà siano riflessi accuratamente in tutti i sistemi (Marcacci, 2020).

1.1.5. Gestione delle garanzie

Nei mercati finanziari, le garanzie giocano un ruolo importante nell'assicurare transazioni come prestiti, derivati e operazioni di pronti contro termine. I CSD facilitano l'uso dei titoli come garanzia fornendo piattaforme per il trasferimento, la valutazione e la gestione di queste attività.

Secondo Ferrarini e Saguato (2015), una gestione efficiente delle garanzie è fondamentale per mitigare i rischi delle controparti, in particolare nei mercati dei derivati e dei pronti contro termine, i CSD offrono servizi di gestione delle garanzie che aiutano i partecipanti al mercato a ottimizzare l'uso dei loro titoli e a ridurre il

relativo rischio di insolvenza. Ad esempio, i CSD possono rivalutare le garanzie su base giornaliera, assicurando che il loro valore di mercato rimanga sufficiente a coprire le esposizioni (Milne, 2019).

La Banca centrale europea (BCE) e altre autorità di regolamentazione hanno sottolineato l'importanza di sistemi di gestione delle garanzie ben funzionanti, in particolare dopo la crisi finanziaria del 2008, quando la disponibilità e la qualità delle garanzie sono diventate una questione critica per il mantenimento della stabilità finanziaria (BSI, 2018). I CSD sono attori fondamentali di questa infrastruttura, in quanto consentono agli operatori di mercato di gestire in modo efficiente le loro garanzie e di soddisfare i requisiti normativi.

1.1.6. Conformità normativa e gestione del rischio

Oltre al ruolo di regolamento e custodia, i CSD svolgono un ruolo fondamentale nel garantire che gli operatori di mercato rispettino i requisiti normativi. Con l'aumento della complessità dei mercati finanziari, le autorità di regolamentazione hanno introdotto regole più severe per ridurre il rischio sistemico e promuovere la trasparenza, i CSD sono soggetti ad un'ampia sorveglianza regolamentare, in particolare nell'Unione Europea nell'ambito del CSDR.

La regolamentazione dei CSD si concentra sulla garanzia che queste istituzioni soddisfino elevati standard di resilienza operativa, sicurezza informatica e gestione del rischio (BSI, 2018). Ad esempio, il CSDR ha introdotto l'obbligo per i CSD di

stabilire solide procedure per la gestione dei rischi, tra cui il regolamento tempestivo delle transazioni, la protezione delle attività dei clienti e le misure di cybersecurity.

Milne (2019) sostiene che la supervisione regolamentare dei CSD è fondamentale per mantenere la stabilità dei mercati finanziari, in quanto i CSD sono centrali per l'infrastruttura di post-trading; se un CSD dovesse fallire, la conseguente interruzione del regolamento e della custodia dei titoli potrebbe avere gravi ripercussioni sul sistema finanziario in generale.

I.2. IL RUOLO DEI CSD NEL MERCATO FINANZIARIO EUROPEO

Si ribadisce la portata del ruolo cruciale che i CSD svolgono in Europa nel mantenere l'integrità dei mercati finanziari, nell'elaborazione delle operazioni societarie, nella gestione delle garanzie collaterali e le relative conformità normative. Con la crescente complessità delle transazioni transfrontaliere, i mercati finanziari europei si affidano sempre più ai CSD per garantire l'efficienza del trasferimento e del regolamento dei titoli. Due dei CSD più importanti presenti in Europa sono EUROCLEAR e CLEARSTREAM, che insieme dominano l'infrastruttura post-negoziare dei titoli europei.

Ad oggi i CSD come Euroclear e Clearstream sono il cuore dell'infrastruttura finanziaria europea, supportando transazioni sia a livello nazionali sia a livello transfrontaliero. Queste istituzioni non sono solo essenziali per la stabilità del

mercato, ma anche per consentire agli istituti finanziari di conformarsi ai severi requisiti normativi, come il CSDR.

Poiché il panorama finanziario continua ad evolversi, i CSD dovranno adottare nuove tecnologie e soddisfare le crescenti richieste di efficienza operativa e conformità normativa. Il ruolo futuro dei CSD in Europa influenzerà una maggiore integrazione dei mercati globali e l'adozione sempre maggiore di tecnologie innovative come la DLT.

1.2.1. EUROCLEAR

Euroclear, fondata nel 1968, è uno dei maggiori CSD a livello globale e fornisce i propri servizi in oltre 50 mercati. Con sede a Bruxelles, Euroclear facilita il regolamento delle transazioni in titoli, la custodia e l'elaborazione delle azioni societarie per i suoi clienti, che comprendono importanti istituzioni finanziarie, banche e investitori globali (Euroclear, 2023). Euroclear è particolarmente nota per il suo ruolo nel regolamento delle transazioni transfrontaliere di titoli, compresi titoli di Stato e azioni.

I servizi di Euroclear sono strettamente integrati con i mercati finanziari europei e sono parte integrante dell'infrastruttura europea di post-trading (Wendt, 2015). Euroclear offre servizi di gestione delle garanzie che consentono agli operatori di mercato di gestire in modo efficiente i loro portafogli di garanzie, un servizio che è

diventato sempre più importante a causa di requisiti normativi come il regolamento sulle infrastrutture di mercato europee (EMIR) (De Bruyn & Janssen, 2020).

In quanto istituzione finanziaria di importanza sistemica, Euroclear è soggetta a un'ampia supervisione normativa, che garantisce il rispetto dei più elevati standard di resilienza operativa e di gestione del rischio. La società ha lavorato a stretto contatto con le autorità di regolamentazione europee per garantire la conformità al CSDR, contribuendo alla stabilità del sistema finanziario europeo (Wendt, 2015).

Interessanti i diversi contributi che sono stati pubblicati ad opera di Euroclear in collaborazione con altri CSD; nello specifico nel white paper “Advancing the Digital Asset Era, Together. An Industry Paper from DTCC / Clearstream / Euroclear” (September 2023) si ribadisce che le infrastrutture del mercato finanziario (FMI) hanno sostenuto la trasformazione dei mercati dei capitali globali già da molti anni; dalla dematerializzazione dei titoli fisici, avvenuta negli anni '70, le FMI hanno giocato un ruolo cruciale nel fornire soluzioni scalabili, resilienti e affidabili, permettendo al settore finanziario di adattarsi e svilupparsi.

Tra i principali attori in questo ambito, Euroclear insieme a Depository Trust & Clearing Corporation (DTCC) e Clearstream, rivendica il suo ruolo chiave nel facilitare l'adozione di tecnologie innovative da parte dei mercati finanziari globali. Nonostante l'operare in diverse regioni e sotto normative differenti, l'obiettivo comune è stato quello di utilizzare la tecnologia per migliorare l'efficienza, la liquidità, garantire alta resilienza e assicurare la continuità sicura dei mercati.

E oggi, che la possibilità di continuare a sostenere la trasformazione digitale del settore è più concreta che mai, con il rapido sviluppo e l'ampiezza del cambiamento tecnologico, le FMI e in particolar modo Euroclear, sono ben posizionate per aiutare i clienti a integrare l'intelligenza artificiale (AI), la DLT e altre innovazioni emergenti nei loro modelli operativi. È chiaro che ciò permetterà loro di affrontare le complessità e le sfide attuali, oltre che a cogliere nuove opportunità di business nel settore dei titoli.

Nel contesto della DLT e degli asset digitali, si è assistito a una crescente maturità nell'adozione di queste tecnologie. Le iniziative recenti hanno rivelato opportunità significative per i partecipanti al mercato, di rivoluzionare i metodi di emissione, investimento e gestione di vari tipi di asset, andando oltre i tradizionali titoli. I progetti pilota e le implementazioni su larga scala hanno portato alla creazione di nuovi modelli operativi che offrono efficienza operativa e vantaggi di liquidità senza precedenti. Esempi come i repo intraday, le obbligazioni frazionate e i prodotti strutturati digitali nativi stanno già dimostrando il loro valore.

Lavorando in collaborazione con gli operatori del mercato, le tre aziende mirano a connettere il settore e ad abbattere le barriere all'adozione della sicurezza delle risorse digitali (con particolare attenzione alle risorse con denaro reale) facilitando:

- i. Riduzione dei costi di connettività e di ingresso per i nuovi e attuali operatori del mercato.

- ii. Standardizzazione dei processi lungo l'intero ciclo di vita delle risorse digitali e, di conseguenza, riduzione dei rischi e dei costi operativi.
- iii. Standard operativi coerenti per piattaforme, asset e contratti intelligenti all'interno di un quadro ben regolamentato.
- iv. Maggiore opzionalità e scelta di piattaforme, facilitando la connettività attraverso un maggiore consenso del settore su integrazione e standard.
- v. Miglioramento dell'interoperabilità tra infrastrutture tradizionali di titoli e pagamenti, a supporto dell'automazione continua lungo l'intero ciclo di vita delle attività.

Guardando al futuro, si riconosce che l'espansione di questi modelli operativi dipende dalla standardizzazione normativa, dall'integrazione dei sistemi di pagamento istituzionali e dalla connessione tra protocolli DLT e piattaforme legacy. Con il completamento di numerosi progetti pilota, emerge la necessità della presenza di attori neutrali e ben regolamentati per garantire fiducia, resilienza e standardizzazione nei rispettivi ecosistemi, un compito che le FMI svolgono da decenni.

Inoltre, se consideriamo che ci sono segnali di mercato che indicano un'accelerazione nell'adozione di asset digitali e tecnologie moderne come la DLT, si prevede che, nei prossimi 15 anni, il valore degli asset digitali possa raggiungere circa USD 16 trilioni di dollari, si comprende come Euroclear abbia sentito la necessità di rafforzare quei principi, nel documento “Building the Digital Asset

Securities Ecosystem. Digital asset securities control principles: a framework for adoption” (May 2024).

Il documento formalizza scenari nei quali, entro il 2030, si prevede che il mercato globale della tokenizzazione degli asset illiquidi possa creare opportunità commerciali pari a USD 16 trilioni di dollari. Tuttavia, si fanno presente delle criticità, quali il modo frammentato in cui le imprese continuano a operare, le dimensioni spesso piccole delle iniziative per cui non si riesce a sviluppare un ecosistema ampio e coeso, ma proprio per questo contesto, le infrastrutture del mercato finanziario (FMI) sono chiamate a svolgere un ruolo essenziale.

Storicamente, le FMI sono state sempre fondamentali nel sistema finanziario per la compensazione, il regolamento e la gestione dei registri ora maggiormente dovranno contribuire all'integrazione degli asset digitali all'interno del sistema finanziario tradizionale. In collaborazione con DTCC e Clearstream, e con l'assistenza di Boston Consulting Group, l'Euroclear ha elaborato un modello per costruire un ecosistema settoriale di asset digitali, con l'obiettivo di facilitare l'adozione degli asset tokenizzati, come risulta appunto descritto nel whitepaper "Building the Digital Asset Ecosystem".

Questo documento illustra i principi di controllo dei titoli di asset digitali (DASCP)³, sviluppati in sinergia con i vari partner grazie alla loro lunga esperienza

³ Digital Asset Securities Control Principles da <https://www.euroclear.com/newsandinsights/en/Format/Whitepapers-Reports/digital-asset-securities-control-principles.html>

nella gestione della conformità normativa e nella minimizzazione dei rischi operativi. I principi presentati definiscono un ecosistema sicuro ed efficace, che evidenzia i rischi potenziali associati agli asset digitali e fornisca indicazioni sui controlli necessari per gestire tali rischi.

I sei principi chiave per un'adozione efficace della tokenizzazione e degli asset digitali sui quali ci si sofferma nel documento, sono:

- i. **Certezza legale:** assicurare che tutte le operazioni siano conformi alle normative vigenti
- ii. **Conformità normativa:** favorire l'allineamento con i requisiti regolatori esistenti
- iii. **Resilienza e sicurezza:** costruire un'infrastruttura robusta capace di resistere a eventuali interruzioni e proteggere i dati sensibili
- iv. **Protezione delle risorse dei clienti:** utilizzare contratti intelligenti per garantire una gestione sicura delle risorse
- v. **Connettività e interoperabilità:** abilitare transazioni e accordi su reti diverse in modo flessibile
- vi. **Scalabilità operativa:** puntare a una maggiore efficienza e sostenibilità attraverso la standardizzazione

In aggiunta a questi sei principi fondamentali, il whitepaper include anche una serie di controlli per aiutare le aziende a mitigare rischi come la gestione inadeguata degli asset e i controlli insufficienti sugli smart contract. Tra i controlli raccomandati vi

sono la definizione chiara degli accessi agli smart contract e la tenuta di un registro dettagliato delle transazioni e degli eventi relativi agli asset digitali.

1.2.2. CLEARSTREAM (Gruppo Deutsche Börse)

Clearstream, parte del Gruppo Deutsche Börse, è un altro importante CSD europeo con sede in Lussemburgo. Clearstream offre un'ampia gamma di servizi post-negoziazione, tra cui il regolamento, la custodia e la gestione delle garanzie (Deutsche Börse Group, 2023). Similmente ad Euroclear, Clearstream svolge un ruolo fondamentale nel regolamento delle transazioni transfrontaliere, in particolare nei mercati obbligazionari e dei titoli internazionali.

Clearstream gestisce l'International Central Securities Depository (ICSD), specializzato nel regolamento di eurobond e altri titoli internazionali (Marcacci, 2020). L'ampia rete di collegamenti con altri CSD e istituzioni finanziarie di tutto il mondo consente a Clearstream di facilitare le negoziazioni e i regolamenti transfrontalieri senza soluzione di continuità.

Negli ultimi anni, Clearstream ha investito in nuove tecnologie per migliorare i propri servizi post-negoziazione, esplorando anche il potenziale della Distributed Ledger Technology (DLT) per migliorare l'efficienza del regolamento dei titoli (Wendt, 2015). Sfruttando le nuove tecnologie, Clearstream intende rimanere all'avanguardia nell'innovazione del settore del post-trade.

Ad oggi i CSD come Euroclear e Clearstream sono il cuore dell'infrastruttura finanziaria europea, supportando transazioni sia a livello nazionali sia a livello transfrontaliero. Queste istituzioni non sono solo essenziali per la stabilità del mercato, ma anche per consentire agli istituti finanziari di conformarsi ai severi requisiti normativi, come il CSDR.

Poiché il panorama finanziario continua ad evolversi, i CSD dovranno adottare nuove tecnologie e soddisfare le crescenti richieste di efficienza operativa e conformità normativa. Il ruolo futuro dei CSD in Europa influenzerà una maggiore integrazione dei mercati globali e la adozione sempre maggiore ancora di di tecnologie innovative come la DLT.

II. LA DISTRIBUTED LEDGER TECHNOLOGY (DLT) E IL SUO RUOLO NEI SISTEMI FINANZIARI

II.1. INTRODUZIONE ALLA DISTRIBUTED LEDGER TECHNOLOGY (DLT)

La Distributed Ledger Technology (DLT) è una forma innovativa di infrastruttura digitale che consente la registrazione e la gestione decentralizzata dei dati su più siti, senza la necessità di un'autorità centrale. La DLT è alla base di un'ampia gamma di asset digitali e criptovalute ed è nota soprattutto per la sua applicazione nella tecnologia blockchain, che alimenta Bitcoin, Ethereum e altre criptovalute. Tuttavia, i casi d'uso della DLT si estendono ben oltre le criptovalute, con applicazioni nella finanza, nella gestione della catena di approvvigionamento, nella sanità e altri settori (Yermack, 2017). Nel contesto dei servizi finanziari, la DLT ha raccolto un'attenzione significativa per il suo potenziale ruolo nel rivoluzionare i processi post-negoziazione, la compensazione e le operazioni di regolamento.

La DLT rappresenta una svolta significativa rispetto ai tradizionali sistemi centralizzati, in quanto consente ai dati di essere mantenuti e verificati collettivamente da tutti i partecipanti (nodi) della rete. Ogni partecipante possiede una copia del “*ledger*” e gli aggiornamenti sono sincronizzati in tutto il sistema quasi in tempo reale. È importante notare che i sistemi DLT possono essere sia “*permissioned*” (in cui la partecipazione è limitata alle parti autorizzate) che

“*permissionless*” (aperti a chiunque). I sistemi DLT *permissioned* sono più comuni in settori regolamentati come quello finanziario, perché forniscono un maggiore controllo sull'accesso e sulla conformità.

Questo capitolo esplorerà i concetti fondamentali della DLT, tra cui la sua struttura, il suo scopo e le sue funzioni chiave nei sistemi finanziari, con particolare attenzione al suo ruolo nei servizi di post-trading nel settore dei titoli. Esaminerà inoltre le sfide e i limiti associati all'adozione della DLT, facendo riferimento alla letteratura accademica pertinente, tra cui Cucculelli & Recanatini (2021), che hanno esplorato l'applicazione della DLT nelle banche sistemiche globali europee.

II.2. STRUTTURA E COMPONENTI DELLA TECNOLOGIA DISTRIBUTED LEDGER

La DLT opera su una rete decentralizzata in cui i partecipanti mantengono e aggiornano un registro sincronizzato delle transazioni. A differenza dei ledger tradizionalmente gestiti da un'unica autorità, la natura decentralizzata della DLT garantisce che nessuna singola entità abbia il controllo sull'intero sistema, il che aumenta la sicurezza e riduce il rischio di singoli punti di guasto.

Le componenti chiave della DLT sono:

- **Nodi:** I nodi sono i singoli partecipanti a una rete DLT e ogni nodo possiede una copia del ledger. Nelle reti DLT autorizzate, solo le entità autorizzate possono

gestire i nodi, mentre le reti senza autorizzazione permettono a qualsiasi partecipante di unirsi.

- **Meccanismi di consenso distribuito:** La DLT si basa su meccanismi di consenso distribuito per convalidare le transazioni. In una rete DLT, i nodi raggiungono il consenso sulla validità delle transazioni attraverso algoritmi come Proof of Work (PoW) o Proof of Stake (PoS) e Practical Byzantine Fault Tolerance (PBFT) (Narayanan et al., 2016). I meccanismi di consenso garantiscono che tutte le copie del ledger siano sincronizzate e accurate, coerenti ed affidabili anche in assenza di un'autorità centrale e in presenza di eventuali attori malevoli
- **Sicurezza crittografica:** I sistemi DLT si basano molto sulla crittografia per proteggere i dati e verificare l'autenticità delle transazioni. Ogni transazione è codificata con tecniche crittografiche e le modifiche al ledger sono protette da funzioni di hashing, rendendo il sistema altamente resistente alle manomissioni.
- **Contratti intelligenti:** La DLT può anche incorporare contratti auto-esecutivi, noti come contratti intelligenti, che eseguono automaticamente azioni quando vengono soddisfatte condizioni predefinite. Questi contratti programmabili sono particolarmente utili per automatizzare transazioni complesse in ambito finanziario (Szabo, 1997).
- **Immutabilità:** Una volta che una transazione viene convalidata e registrata nel ledger, diventa immutabile, cioè non può essere alterata o cancellata. Questa

proprietà è essenziale per garantire l'integrità e l'affidabilità dei dati memorizzati nel ledger.

II.2.1. Funzioni e scopi della Distributed Ledger Technology

La natura decentralizzata della DLT offre diversi vantaggi chiave nei sistemi finanziari: risolve le inefficienze associate ai tradizionali ledger centralizzati, tra cui la lentezza dei tempi di regolamento, gli alti costi delle transazioni e il rischio di frodi o manomissioni.

II.2.1.1. Trasparenza e fiducia

La DLT migliora la trasparenza e la fiducia consentendo a tutti i partecipanti di accedere a un ledger condiviso e immutabile. Questa trasparenza è particolarmente preziosa nei mercati finanziari, dove la fiducia tra le parti è fondamentale per garantire l'integrità del mercato. Nel contesto della negoziazione di titoli, la DLT garantisce che tutti i partecipanti al mercato abbiano accesso alle stesse informazioni sulle transazioni e sulla proprietà degli asset, riducendo il rischio di frodi o manipolazioni (Yermack, 2017).

Cucculelli & Recanatini (2021) sottolineano l'importanza della trasparenza nel panorama del post-trading. Nel loro studio sulle banche sistemiche globali europee, hanno riscontrato che i sistemi DLT riducono in modo significativo i rischi operativi nei servizi di post-trading, fornendo registrazioni delle transazioni in tempo reale e a prova di manomissione. Questa trasparenza non solo aumenta la

fiducia tra le controparti, ma consente anche alle autorità di regolamentazione di monitorare le transazioni in modo più efficace, contribuendo a una maggiore stabilità del mercato.

II.2.1.2. Efficienza nel regolamento post-negoziazione

Una delle applicazioni più promettenti della DLT nei mercati finanziari è il miglioramento dell'efficienza dei processi post-negoziazione. Le operazioni post-negoziazione, tra cui la compensazione e il regolamento, coinvolgono tradizionalmente più intermediari, quali gli stessi CSD, stanze di compensazione e banche depositarie, che possono rallentare il processo e introdurre rischi per le controparti (Wright & De Filippi, 2015). La DLT semplifica questi processi eliminando la necessità di intermediari e consentendo un regolamento quasi istantaneo (Mills et al., 2016).

Da studi che hanno esplorato l'impatto della DLT sui servizi di post-trading nel settore bancario europeo, si è evidenziato che i sistemi DLT hanno il potenziale per ridurre i tempi di regolamento da giorni a minuti. (Cucculelli & Recanatini 2021). Questa maggiore efficienza è particolarmente importante nelle transazioni transfrontaliere, dove i ritardi nel regolamento possono creare rischi di liquidità e aumentare i costi per i partecipanti al mercato. Consentendo il regolamento in tempo reale, la DLT non solo riduce le inefficienze operative, ma abbassa anche i costi di capitale associati ai regolamenti differiti non solo la riduzione delle

commissioni grazie all'automazione di processi precedentemente manuali, come la riconciliazione, produce significativi risparmi sui costi di tutto il settore finanziario. (Mills et al. ,2010).

II.2.1.3. Sicurezza e prevenzione delle frodi

I meccanismi di sicurezza crittografica e l'immutabilità della DLT la rendono altamente resistente alle frodi e agli attacchi informatici le regolamentazioni finanziarie. La natura decentralizzata della DLT significa che non esiste un singolo punto di guasto, rendendola più sicura dei tradizionali sistemi centralizzati (Narayanan et al., 2016). Inoltre, l'uso dell'hashing crittografico garantisce che una volta che una transazione è registrata nel ledger, non può essere alterata o cancellata, riducendo ulteriormente il rischio di frode.

Questa caratteristica è particolarmente importante nei servizi di post-trading, dove le discrepanze nei registri di proprietà o le modifiche non autorizzate ai dati delle transazioni possono avere gravi conseguenze per i partecipanti al mercato. fornendo un registro delle transazioni a prova di manomissione, la DLT aiuta a mitigare questi rischi, aumentando la sicurezza complessiva dei mercati finanziari (Cucculelli & Recanatini, 2021).

II.2.1.4. Inclusione finanziaria

Al di là delle sue applicazioni nei mercati finanziari sviluppati, la DLT ha anche il potenziale per favorire l'inclusione finanziaria fornendo l'accesso ai servizi

finanziari ad una platea di soggetti finora esclusi. Le istituzioni finanziarie tradizionali spesso limitano la loro presenza in mercati emergenti a causa degli elevati costi di transazione e della mancanza di sistemi di identificazione formale dei soggetti partecipanti. La DLT offre un'alternativa decentralizzata e a basso costo alle infrastrutture bancarie tradizionali, consentendo l'inclusione finanziaria su scala globale (Wright & De Filippi, 2015).

II.3. APPLICAZIONI DELLA DLT NEI SERVIZI DI POST-NEGOZIAZIONE

I servizi post-negoziatozione, che comprendono la compensazione, il regolamento e la custodia, sono funzioni critiche nei mercati finanziari, come scritto nei paragrafi precedenti.

La trasparenza e l'immutabilità della DLT la rendono uno strumento ideale per migliorare la supervisione normativa dei mercati finanziari. Le autorità di regolamentazione possono utilizzare la DLT per accedere ai dati in tempo reale sulle transazioni, sulla proprietà degli asset e sull'attività di mercato, migliorando la loro capacità di individuare manipolazioni del mercato, insider trading e altre forme di cattiva condotta (Zohar, 2015). Inoltre, la capacità della DLT di fornire una registrazione delle transazioni a prova di manomissione rende più facile per le istituzioni finanziarie rispettare i requisiti normativi relativi alla segnalazione delle transazioni e alla tenuta dei registri.

È pensiero consolidato che la DLT potrebbe snellire i processi di conformità per le banche sistemiche globali europee fornendo una piattaforma unificata e trasparente per la gestione delle attività post-negoziazione. Ciò potrebbe ridurre l'onere amministrativo associato al reporting normativo, abbassando i costi per le istituzioni finanziarie e migliorando i risultati di conformità. (Cucculelli e Recanatini (2021).

II.4. DISTRIBUTED LEDGER TECHNOLOGIES E BLOCKCHAIN

L'emergere della Distributed Ledger Technology (DLT), con il suo forte sostegno all'integrità, all'autenticità e alla provenienza dei dati, ha aperto varie opportunità in diversi settori.

Una forma di progettazione di distributed ledger è la blockchain, che registra accordi, contratti e vendite in elenchi continuamente aggiornati. Sebbene sia stato inizialmente sviluppato per supportare le criptovalute, questo sistema peer-to-peer è diventato sempre più importante e popolare in molte applicazioni industriali, come sanità, istruzione, amministrazione finanziaria, supply chain, trasporti e amministrazione.

Le proprietà intrinseche della DLT, come resilienza, integrità, anonimato, decentralizzazione e controllo automatizzato, hanno guidato la rapida adozione di questa tecnologia nei vari comparti del sistema economico

Il Bitcoin, la prima moneta digitale ampiamente utilizzata al mondo, è stato presentato originariamente nel 2009 e da allora è stato utilizzato per diversi scopi. La sua solida base tecnica è fornita da una tecnica rivoluzionaria nota come Distributed Ledger Technology, o tecnologia blockchain. Sebbene i termini blockchain e DLT siano spesso usati come sinonimi nella letteratura accademica, è importante riconoscere che esiste una piccola distinzione tra i due. Un esempio di un tipo specifico di ledger in cui le informazioni possono essere conservate in un certo modo è una blockchain. I diversi formati di dati sono utilizzati in diversi tipi di ledger. Un ledger, compresa una blockchain, può essere definito un ledger distribuito o semplicemente un ledger quando è disperso in una rete.

Negli ultimi anni, la DLT ha suscitato grande interesse da parte dei governi, delle imprese e della comunità accademica. Si ritiene che sia una delle tecnologie chiave che trasformerà completamente i campi in cui viene utilizzata. Il ledger stesso è il punto focale della DLT. Un ledger distribuito è un ledger concatenato composto da blocchi successivi collegati da una serie di linee guida rigide. Il ledger è conservato e distribuito dai nodi di una rete peer-to-peer (P2P), in cui viene utilizzato un meccanismo di consenso per costruire ogni blocco a un intervallo predeterminato in modo decentralizzato. Come illustrato di seguito, l'algoritmo di consenso garantisce una serie di caratteristiche del ledger relative all'integrità dei dati.

II.4.1. Funzionalità e caratteristiche dei Ledger Distribuiti

Dal ledger di Bitcoin si è sviluppato un nuovo tipo di ledger che facilita l'installazione e l'esecuzione di programmi informatici, o contratti intelligenti, sulla parte superiore del ledger corrispondente. Lo sviluppo delle cosiddette applicazioni decentralizzate (DApps), o programmi indipendenti che funzionano indipendentemente da qualsiasi entità del sistema, è reso possibile da questi contratti intelligenti. I contratti intelligenti integrati nei ledger hanno l'auspicabile caratteristica di essere immutabili e irreversibili, il che permette numerose applicazioni in vari settori.

Un ledger distribuito è adatto a numerose aree di applicazione, inclusa la catena delle prove digitali, grazie alle sue numerose caratteristiche. Di fatto i ledger distribuiti garantiscono:

- Consenso distribuito sullo stato del ledger: la capacità di un ledger distribuito di raggiungere un consenso sullo stato del ledger senza dipendere da una terza parte fidata (TTP) è una delle sue caratteristiche più importanti. Ciò rende possibile progettare e implementare un sistema in cui ogni stato e interazione è verificabile da qualsiasi soggetto autorizzato.
- Immutabilità e irreversibilità dello stato del ledger: dopo un certo periodo di tempo, un consenso distribuito raggiunto con il coinvolgimento di molti nodi garantisce che lo stato del ledger sia praticamente immutabile e irreversibile.

- Persistenza dei dati (transazioni): i dati in un ledger distribuito vengono archiviati in modo distribuito garantendone la persistenza finché sono presenti nodi partecipanti nella rete P2P.
- Provenienza dei dati: uno strumento noto come transazione facilita il processo di archiviazione dei dati in qualsiasi ledger distribuito. La crittografia a chiave pubblica (PKI) deve essere utilizzata per firmare digitalmente ogni transazione al fine di garantire la legittimità dell'origine dei dati. Se combinato con l'immutabilità e l'irreversibilità di un ledger distribuito, ciò crea un potente strumento di non ripudio per tutti i dati contenuti al suo interno.
- Controllo dei dati distribuiti: quando i dati vengono salvati o recuperati da un ledger distribuito, è possibile farlo in modo distribuito senza riscontrare un singolo punto di errore.
- Responsabilità e trasparenza: poiché lo stato del ledger, insieme a ogni singola interazione tra le entità partecipanti, può essere verificato da qualsiasi entità autorizzata, promuove la responsabilità e la trasparenza.

II.5. VANTAGGI E SVANTAGGI DELLA APPLICAZIONE DELLA DLT AL SETTORE FINANZIARIO

II.5.1. Vantaggi della DLT nel settore bancario Europe

Rivolgiamo ora l'attenzione all'analisi di quelli che possono essere i vantaggi competitivi che l'applicazione di tale tecnologia potrebbe apportare alle istituzioni finanziarie nell'industria dei CSD Europei

II.5.1.1. Maggiore efficienza nel regolamento titoli

Una delle aree più significative in cui la DLT sta avendo un impatto è quella dei processi di post-trading. Le banche europee, in particolare le banche di importanza sistemica globale (Global Systemically Important Banks, GSIB), hanno esplorato la DLT per semplificare queste operazioni. dato che con la applicazione della DLT, questi processi possono essere eseguiti quasi in tempo reale, e consente transazioni dirette peer-to-peer (P2P) senza intermediari, con relativo abbattimento di costi, come già riportato nelle pagine precedenti. Nei diversi studi che hanno analizzato specificamente l'uso della DLT da parte delle Global Systemically Important Banks (GSIB) europee sin si evidenzia che le attività di post-trading, che sono complesse e multilivello, potrebbero appunto beneficiare della applicazione della DLT nel ridurre i tempi di regolamento delle transazioni, da due o tre giorni nei sistemi tradizionali a pochi minuti con la DLT. Questi vantaggi sono particolarmente

interessanti per le istituzioni finanziarie europee che operano in più giurisdizioni e lavorano con transazioni transfrontaliere frequenti e costose.

II.5.1.2. Maggiore trasparenza e fiducia

Un altro vantaggio fondamentale della DLT è la sua capacità di promuovere la trasparenza nei mercati finanziari. La natura decentralizzata e immutabile della DLT garantisce che tutti i partecipanti condividano una versione sincronizzata del ledger, con tutte le transazioni tracciabili e verificabili. Nel contesto bancario europeo, dove il controllo normativo è intenso e la conformità alle norme antiriciclaggio (AML) e Know Your Customer (KYC) è fondamentale, la DLT può fornire miglioramenti significativi. Ad esempio, le banche possono sfruttare la DLT per creare una traccia di controllo trasparente, assicurando che tutte le parti interessate, comprese le autorità di regolamentazione, possano verificare le transazioni in tempo reale. Questo migliora la fiducia non solo tra le istituzioni finanziarie, ma anche con le autorità di regolamentazione. Inoltre, la DLT potrebbe aiutare le banche europee a soddisfare i severi requisiti della direttiva dell'Unione Europea sui mercati degli strumenti finanziari (MiFID II), che impone una maggiore trasparenza nelle attività di trading. L'implementazione della DLT nei servizi di post-trading può anche migliorare la trasparenza complessiva dei mercati dei titoli, rendendo il sistema più resistente a manipolazioni e frodi.

II.5.1.3. Riduzione dei costi ed efficienza operativa

La DLT riduce la dipendenza dagli intermediari nelle transazioni finanziarie, portando a una riduzione dei costi delle transazioni e a una maggiore efficienza operativa. Le banche europee, molte delle quali hanno affrontato problemi di redditività dopo la crisi finanziaria del 2008, possono beneficiare di questo potenziale di risparmio. Una parte significativa dei costi bancari in Europa deriva dalla conformità, dalle operazioni di back-office e dalle attività di riconciliazione, che possono essere automatizzate e semplificate utilizzando la DLT. Eliminando o riducendo al minimo la necessità di intermediari come stanze di compensazione e depositi, la DLT offre alle banche l'opportunità di ridurre significativamente i costi operativi. Questa riduzione dei costi è particolarmente importante per le banche sistemiche globali europee che gestiscono transazioni transfrontaliere su larga scala, dove la complessità è in continuo aumento e le commissioni si accumulano rapidamente.

II.5.2. Svantaggi e sfide della DLT nel settore bancario europeo

Nonostante i significativi vantaggi della DLT, rimangono diverse sfide e limitazioni che devono essere affrontate prima che la DLT possa essere ampiamente adottata nel settore bancario europeo.

II.5.2.1. Incertezza normativa e legale

Una delle principali sfide che si pongono all'adozione della DLT nelle banche europee è l'incertezza normativa che circonda questa tecnologia. Le normative finanziarie in Europa sono frammentate e il quadro giuridico per l'uso della DLT, in particolare per la negoziazione e il regolamento dei titoli, è ancora in evoluzione. Sebbene la Commissione Europea abbia mostrato interesse per la DLT attraverso iniziative come la Digital Finance Strategy, la mancanza di regole chiare e armonizzate crea incertezza per le istituzioni finanziarie. Di fondamentale importanza è la chiarezza giuridica nell'adozione della DLT. Affinché la DLT possa essere implementata efficacemente nelle GSIB europee, le autorità di regolamentazione devono fornire linee guida più concrete su come la DLT si inserisce all'interno delle normative finanziarie esistenti. Attualmente, le banche europee esitano a impegnarsi pienamente nella DLT a causa delle preoccupazioni sulla conformità normativa, in particolare per quanto riguarda il carattere definitivo del regolamento e il riconoscimento legale degli asset digitali.

II.5.2.2. Sfide di scalabilità e interoperabilità

La DLT, pur essendo efficiente per alcune applicazioni, incontra notevoli problemi di scalabilità quando viene utilizzata nei mercati finanziari ad alto volume. I sistemi tradizionali come Visa possono gestire migliaia di transazioni al secondo, mentre molti sistemi DLT, in particolare quelli basati su blockchain, faticano a raggiungere

livelli di produttività simili. Questa limitazione potrebbe ostacolare l'adozione diffusa della DLT nel settore bancario europeo, dove è necessario elaborare rapidamente grandi volumi di transazioni. Inoltre, l'interoperabilità tra le diverse piattaforme DLT e i sistemi tradizionali rappresenta una sfida significativa. Le banche europee operano all'interno di una complessa infrastruttura finanziaria che comprende sistemi legacy e organismi di regolamentazione. Per essere veramente efficace, la DLT deve integrarsi perfettamente con questi sistemi esistenti. L'interoperabilità tra le piattaforme DLT e i sistemi legacy di post-trading è fondamentale affinché la tecnologia possa realizzare il suo pieno potenziale.

II.5.2.3. Problemi di privacy e di protezione dei dati personali

Le banche europee sono soggette a rigide norme sulla protezione dei dati ai sensi del Regolamento generale sulla protezione dei dati (GDPR) e la natura decentralizzata e trasparente della DLT potrebbe entrare in conflitto con alcuni di questi requisiti. Ad esempio, una volta che una transazione viene aggiunta a un ledger distribuito, diventa immutabile, il che può complicare la conformità con la disposizione del GDPR sul “diritto all'oblio”. Inoltre, se da un lato la DLT offre trasparenza, dall'altro può esporre i dettagli delle transazioni che le istituzioni finanziarie o i loro clienti potrebbero preferire mantenere privati. Sebbene i sistemi DLT autorizzati - dove solo le parti autorizzate possono partecipare - offrano

maggiori controlli sulla privacy, presentano comunque un compromesso tra trasparenza e riservatezza, che le banche europee devono gestire con attenzione.

II.5.2.4. Consumo di energia

Alcuni sistemi DLT, in particolare quelli che utilizzano meccanismi di consenso Proof of Work (PoW), sono noti per il loro elevato consumo energetico. Sebbene la maggior parte delle banche europee stia esplorando ledger permissionati che utilizzano meccanismi di consenso più efficienti, i costi energetici associati alle reti DLT su larga scala rimangono una preoccupazione. Poiché la sostenibilità diventa sempre più importante per le istituzioni finanziarie e le autorità di regolamentazione in Europa, l'impatto ambientale della DLT può rappresentare un ostacolo alla sua adozione.

La Distributed Ledger Technology ha un immenso potenziale per rivoluzionare il settore bancario europeo aumentando la trasparenza, riducendo i costi e migliorando l'efficienza di processi finanziari. Le banche europee, soprattutto quelle di rilevanza sistemica globale, hanno riconosciuto il valore della DLT nello snellire i servizi di post-trading e nel migliorare l'efficienza operativa. Tuttavia, per far sì che la DLT diventi una tecnologia mainstream nel settore bancario europeo, è necessario affrontare sfide quali l'incertezza normativa, i problemi di scalabilità e le preoccupazioni relative alla privacy dei dati.

Negli ultimi anni, le banche europee stanno esplorando con cautela l'applicazione della DLT, con particolare attenzione al superamento delle sfide normative e di interoperabilità. I futuri sviluppi della tecnologia e dei quadri normativi saranno cruciali nel determinare la misura in cui la DLT potrà trasformare il panorama bancario europeo.

III. CASO APPLICATIVO DELLA DLT A EUROCLEAR

In questo capitolo si andrà a sviluppare un ipotetico scenario di riduzione di determinate voci di costo ad opera dell'applicazione della DLT all'interno di un CSD, ci si riferisce a Euroclear e al suo competitor Clearstram

L'obiettivo di questa analisi è la quantificazione numerica della riduzione di costi che l'applicazione di tale tecnologia potrebbe portare a livello pratico. La finalità è la formulazione di un approccio che, se pur sempre più praticato, rimane tuttavia ancora opaco nei suoi concreti effetti.

Come si evince dagli Industrial White Papers pubblicati nel settembre 2023 e nel maggio 2024, Euroclear, in collaborazione con Clearstram (controparte germanofona) e DTCC (controparte statunitense), è di fatto già nella fase d'analisi di una eventuale applicazione di tale tecnologia.

Nella loro veste di Financial Market Infrastructures, e più nello specifico, di Central Security Depositories, è fondamentale per questi attori comprendere a pieno i potenziali effetti di questa possibilmente innovazione, al fine di poterne trarre il massimo profitto minimizzando i costi legati all'introduzione di questo strumento.

III.1. INTRODUZIONE AL CRITERIO D'APPLICAZIONE DELLA DLT

Al fine di analizzare un potenziale impatto delle DLT sui risultati aziendali ci si è focalizzati sull'analisi del Conto Economico (Income Statement) di Euroclear.

La scelta di focalizzazione sul Conto Economico è stata svolta in quanto le voci di costo che potrebbero vedere i maggiori, e più interessanti, risultati sono state determinate essere:

- i. Costo del Personale Back-Office:
 - a. Automazione delle attività manuali: Molte funzioni post-trading, come la riconciliazione, il regolamento e il matching, richiedono un intervento umano significativo. La DLT può automatizzare questi processi tramite contratti intelligenti, riducendo gli interventi manuali e il personale necessario per supervisionare queste operazioni.
 - b. Meno intermediari coinvolti: Con la DLT che consente transazioni dirette peer-to-peer, è possibile ridurre la dipendenza da intermediari quali depositari e stanze di compensazione (Clearing-Houses), con conseguente riduzione del personale necessario per gestire queste interazioni con terzi.
 - c. Riduzione di errori e controversie: L'uso di un ledger condiviso e immutabile riduce gli errori e le discrepanze tra le parti, minimizzando il tempo e la manodopera necessari per risolvere le questioni post-trade.
- ii. Costo dell'infrastruttura IT:

- a. **Riduzione della manutenzione dei sistemi legacy:** Gli istituti finanziari spesso si affidano a complessi sistemi IT legacy per i processi di post-trading, che possono essere costosi da mantenere. La DLT può fornire una piattaforma unificata che riduce la necessità di costosi aggiornamenti e manutenzione dei sistemi obsoleti.
 - b. **Efficienza dell'infrastruttura condivisa:** Con la DLT, tutti i partecipanti condividono una piattaforma comune, che può eliminare la necessità per ogni istituto di mantenere i propri database e processi di riconciliazione separati. Ciò comporta una riduzione delle spese legate all'hardware, al software e all'archiviazione dei dati.
 - c. **Semplificazione della conformità e della rendicontazione:** La natura trasparente e in tempo reale della DLT rende più semplice e conveniente la rendicontazione e la conformità alle normative, riducendo potenzialmente la necessità di sistemi IT dedicati per gestire le attività di conformità.
- iii. **Altri Costi Amministrativi collegati a servizi di Post-Trade:**
- a. **Tempi di regolamento più rapidi:** La DLT supporta il regolamento quasi istantaneo delle transazioni, riducendo i tempi di immobilizzazione del capitale e della liquidità durante i processi di compensazione e regolamento. Questa efficienza può portare a una riduzione dei costi operativi legati alla gestione della liquidità.

- b. Riduzione delle spese di revisione e legali: Poiché la DLT fornisce una traccia di audit trasparente e a prova di manomissione, il processo di revisione diventa più semplice e meno dispendioso in termini di risorse, riducendo potenzialmente i costi associati alle revisioni e alle controversie legali.
- c. Minore necessità di riconciliazione: Con tutte le parti che lavorano sullo stesso ledger condiviso, la necessità di riconciliazione tra sistemi diversi si riduce notevolmente, riducendo l'onere amministrativo di gestire le discrepanze e le versioni multiple degli stessi dati di transazione.

Dopo aver analizzato l'impatto dell'applicazione della DLT su queste voci di Conto Economico, concentrandosi sulla voce "*Commissions and Fees*" dei ricavi totali dell'azienda verrà stimata l'entità delle risorse che, da ipotesi, saranno investite nella funzione di copertura dei costi legati al i) personale, ii) infrastruttura IT, iii) altri costi legati ai servizi di Post-Trade.

Questa stima è definita come Estimated Expense Base (EEB).

L'EEB sarà successivamente applicato con la finalità di ponderare le voci di costo sopra elencate, per definire l'entità di queste dedicate esclusivamente ai servizi di Post-Trading. Questo processo è stato svolto tenendo presente che, l'ambito dove più risulterebbe possibile che le DLT siano introdotte, risulta essere proprio nella sfera di servizi legati alle operazioni di negoziazione e di post-trading delle

securities, dove maggiormente i vantaggi competitivi, analizzati nei precedenti capitoli, potrebbero fornire una condizione vantaggiosa oltre che di riduzione di costi.

Ottenute le voci di spesa come variabili dipendenti dall'EEB, si è proceduto allo sviluppo di una Sensitivity Analysis. Attraverso questo strumento si è indagato riguardo le possibili riduzioni di costi che l'introduzione di queste tecnologie potrebbero apportare nel complesso delle attività aziendali.

La Sensitivity Analysis è stata poi affiancata da una Scenario Analysis che ha avuto lo scopo di individuare delle ipotetiche e realistiche applicazioni di riduzione dei costi, non trascurando, tramite un'analisi sullo storico degli attori partecipanti a questa industria, la propensione ad accogliere innovazioni tecnologiche.

In conclusione, per rendere maggiore validità ai risultati ottenuti, si è proceduto con una analoga analisi per la seconda istituzione finanziaria Europea nell'ambito dei CSD: Clearstream.

III.2. ANALISI STORICA 2018-2023

Analizzando i conti economici di Euroclear, negli esercizi dell'arco temporale 2018-2023, si può osservare l'andamento delle voci che compongono il risultato economico aziendale.

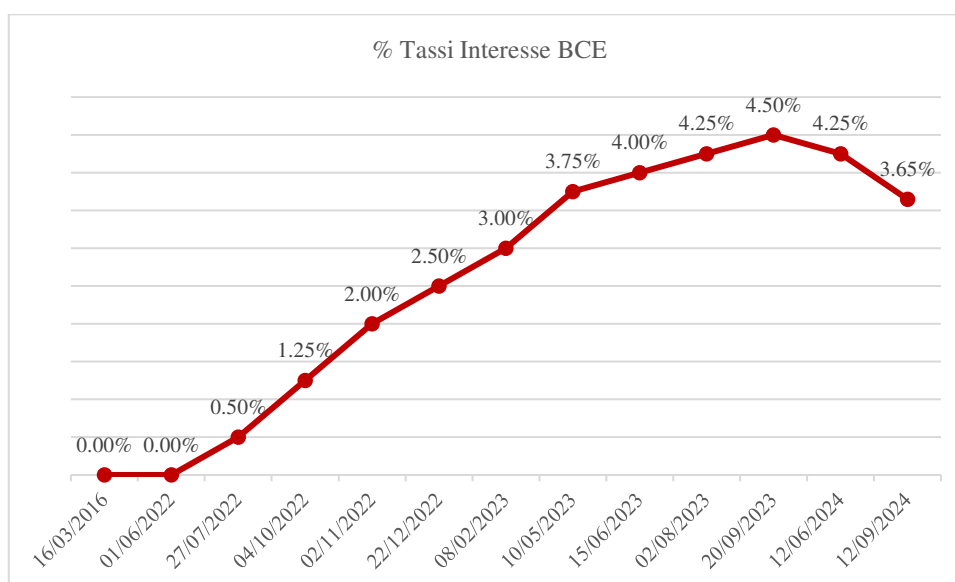
Ai fini della nostra analisi, è di interesse prestare particolare attenzione alle due componenti positive che compongono la voce "*Net Interest and Fee Income*".

Questa riassume le due principali voci che compongono il Core Business dell'azienda presa in esame:

- i. Net Interest Income; risulta essere il risultato dei proventi e dei costi legati all'utilizzo da parte di Euroclear di strumenti finanziari. Nello specifico, è possibile osservare come i proventi da depositi detenuti presso le Banche Centrali risulti essere la voce che maggiormente ha influenzato positivamente il valore di tale risultato. Spicca l'incremento di valore di questa voce dal 2021 al 2022 nel quale il risultato è passato da € 62.909 milioni di euro a € 908.625 milioni di euro per proseguire al raggiungimento di € 5,360.783 milioni di euro nel 2023.

Questo incremento è stato motivato da un costante aumento dei tassi d'interesse nell'Eurozona, come d'altra parte a livello globale. Come visionabile nella Tabella 1, nell'arco temporale di riferimento 2021-2023, i tassi d'interesse sui depositi presso la Banca Centrale Europea sono variati dal 0.5% fino al loro picco del 4.5% nel 14/09/2023. Questo fattore macroeconomico ha così permesso alla compagnia di registrare notevoli ricavi in quella che altrimenti storicamente non è stata una fonte di risorse.

Grafico III.1.: Andamento % Tassi Interesse Rifinanziamento BCE



(Banca Centrale Europea)

- ii. Net Fee and Commission Income; raccoglie i ricavi e i relativi costi derivanti dai servizi di Negoziazione e Post-Negoziazione che Euroclear fornisce nella sua veste di CSD Europeo. Analizzando questa voce, si può notare come, a differenza del risultato relativo la voce del Net Interest Income, i valori economici ottenuti attraverso gli Oneri e Commissioni risultano avere un andamento costantemente crescente. Questi raggiungono i € 1,611.027 milioni di euro nel 2023, con un livello di crescita del 56.68% dal 2018 al 2023. Considerando la natura di questa voce, questo risultato è testimone di una capacità della compagnia di raggiungere costantemente,

nel corso degli anni, dei risultati economici positivi di crescita su quello che è il suo Core Business.

Continuando l'analisi storica dei Conti Economici di Euroclear, l'attenzione si concentra sull'analisi dell'andamento delle voci di costo che abbiamo dimostrato essere più sensibili a una possibile applicazione della DLT:

- i. Costo del Personale; raccolta nella voce delle “Spese Amministrative”, il costo del personale per Euroclear è composto da tutti i costi legati al capitale umano, comprendendo la sua retribuzione, benefit, contribuzioni pensionistiche, costi per Training, ecc...

Ai fini del nostro caso studio, si può osservare come questo costo ha sperimentato un incremento costante durante la totalità del periodo di riferimento, con un particolare incremento tra il 2021 e il 2022 di circa il 22.75%, per raggiungere un valore di € 1,116.640 milioni di euro nel 2024. Questo è in linea con l'incremento del 14.48% di assunzioni avvenute tra il 2021 e 2022 fino all'arrivare ad impiegare un personale di 5,576, di cui la maggioranza impiegati tra le sedi Europee di Bruxelles (BE) e Cracovia (PL).

- ii. Infrastruttura IT; questa voce è composta da tutti i costi sostenuti da Euroclear per la manutenzione ed espansione della sua infrastruttura IT necessaria per garantire i propri servizi di Negoziazione e Post-Negoziazione ai suoi clienti.

Considerando la carenza di dati condivisi attraverso gli Annual Reports aziendali, la voce è stata ricostruita attraverso l'ipotesi che la medesima sia riconducibile ai costi sostenuti durante la prestazione di servizi di Negoziazione e Post-Negoziazione. Questa voce è determinata, non solo dai costi dovuti al mantenimento dell'infrastruttura, ma anche da eventuali costi sostenuti per lo sviluppo di "*In House softwares*" o dei cosiddetti "*Legacy Systems*".

In termini numerici, questa voce risulta avere un andamento costante raggiungendo un picco di € 591.361 milioni di euro nel 2022 (€ 527.645 milioni di euro, - 10.77% nel 2023) risultato di un incremento del 21.56% rispetto al 2021.

- iii. Altri Costi Amministrativi collegati a servizi di Post-Trade; appartenenti a questa voce sono tutti i costi residui, non strettamente riconducibili a costi del personale e/o all'infrastruttura IT, sostenuti da Euroclear.

Fanno parte di questa categoria le spese dovute all'affitto dei locali, manutenzione e riparazioni degli stessi ed eventuali ulteriori spese amministrative. Da un punto di vista numerico, analogamente ai costi IT, l'andamento di questa voce risulta essere costante con incrementi compresi tra il 2% e il 4% annui tra il 2018 e il 2021, seguiti da aumenti del 14.25% e del 9.14% rispettivamente nel 2022 e nel 2023, dovuti a un incremento dei

costi per manutenzione e riparazione delle diverse sedi dislocate in più di 20 Paesi.

III.3. IMPATTO DELLA DLT SULLE VOCI DI COSTO

Dopo aver fornito una panoramica generale riguardante l'andamento storico di Euroclear, si è proceduto con il calcolo dell'Estimated Expense Base (E.E.B.) allocata ai fattori relativi alle attività di Negoziazione e di Post-Trade.

Come sopra esposto, il potenziale di risparmi generati dall'introduzione delle DLT nei sistemi di post-trading sono funzione di tre componenti: risparmi su (i) spese per il personale, (ii) spese IT e (iii) altri costi. Al fine di quantificare il relativo potenziale risparmio, è stata ipotizzata una base costi per calcolare i risparmi attesi. Ipotesi fondamentale è che la voce "*Fee and Commission Income*" (ricavi generati dalle attività da CSD), al netto delle imposte, sia utilizzata per coprire interamente i costi sostenuti per la gestione delle attività che generano ricavi.

Nel 2023, tale voce ha raggiunto un valore di € 1,611.027 milioni di euro, che, come da ipotesi formulata, si suppone venga destinata per coprire le spese sopraelencate.

III.3.1. Calcolo dell'EEB

Per quanto riguarda la computazione dell'EEB, il primo elemento preso in considerazione è stata la voce riguardante le "*Fee and Commission*", che può essere trovata nel conto economico dell'istituto. Questa include principalmente commissioni e oneri guadagnati attraverso servizi di Clearing, Settlement e

Safekeeping. Questa voce può essere considerata un buon indicatore delle commissioni relative alle attività di intermediazione/negoziazione, poiché ogni sua componente fa parte del processo di negoziazione.

Al fine di evitare discrepanze statistiche, è stata calcolata una media dei valori ottenuti nell'arco degli esercizi che vanno dal 2018 – 2023 con un risultato di circa € 1,337.324 milioni di euro.

Questo valore viene successivamente moltiplicato per l'*Adjusted Pre-Tax Margin*, che viene calcolato come rapporto tra Pretax Income (Losses) e Net Revenues:

$$\text{Adjusted Pre Tax Margin} = \frac{\text{Pretax Income (Losses)}}{\text{Net Revenues}}$$

Questo margine descrive gli utili di un'azienda al lordo delle imposte come percentuale delle vendite o dei ricavi totali. Maggiore risulta il margine di profitto al lordo delle imposte, più redditizia è l'azienda.

Ponderando la voce delle *Fee and Commission per il Adjusted Pre Tax Margin* si ottiene l'EEB, il cui valore medio tra il 2018 e il 2023 è stato di 734.513 milioni di euro.

Tabella III.1.: Calcolo EEB (Estimated Expenses Base 2018-2023 Euroclear

EEB Computation (Estimated Expenses Base)							
(€'000)							
EEB	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Average 2018-2023
	491,320	480,379	516,312	589,260	1,017,698	1,312,107	734,513

(Elaborazione propria)

Nei prossimi passaggi L'EEB verrà utilizzato per calcolare la remunerazione dei dipendenti, per pagare le spese informatiche e altre voci di spese generali riferibili ai costi amministrativi legati a servizi di Post-Trading.

III.3.2. Calcolo del Costo del Personale

Successivamente dopo aver calcolato il valor medio dell'EEB tra il 2018 e il 2023 si può procedere con il calcolo della prima voce di costo analizzata: la spesa per il personale.

Focalizzandoci su questa voce si ricorda che ad essa vengono allocate le spese relative alle risorse umane, composte principalmente da retribuzioni, benefit, corsi di formazione, trasferte e ritenute sociali a carico dell'organizzazione durante il periodo.

L'incidenza delle *Personnel Expenses* sull'EEB si ottiene moltiplicando il risultato netto delle Fee and Commission per il rapporto tra compensi e ricavi. Il valore ottenuto descrive la parte delle Spese per il personale direttamente collegata alle attività di intermediazione.

Il rapporto definito come *Personnel Expenses to Net Revenues Ratio* è misurato come:

$$\text{Pers. Exp. to Net Revenue Ratio} = \frac{\text{Personnel Expenses}}{\text{Net Revenues} - \text{Net Commission Paid}}$$

Questa ratio è costituita al numeratore dalle Personnel Expenses, sopra definite, in relazione alla differenza tra le Net Revenues e le Net Commission Paid.

Le Net Revenues sono state computeate come si riporta in seguito:

$$\begin{aligned} \text{Net Revenues} &= \text{Net Interest Income} + \text{Trading Account Profits} \\ &+ \text{Gain(Loss)on Investments or Loans} \\ &+ \text{Other Income (Loss) + Commissions \& Fees earned} \\ &+ \text{Other Operating Income(Losses)} \end{aligned}$$

Analogamente si riporta la formula per il calcolo della voce delle *Net Commission Paid*:

$$\text{Net Commission Paid} = \text{Commissions Paid} - \text{Commissions Earned}$$

Il Personnel Expenses to Net Revenues Ratio indica il rapporto diretto tra il costo delle risorse umane dedicate ad attività di Post-Trading e i ricavi scaturiti dall'attività stesse. Valori inferiori di tale rapporto, implicano una maggiore capacità dell'azienda di utilizzare le proprie risorse umane per la crescita dei risultati economici legate alle attività di Post-Trading.

Una volta ottenuto il valore dei Personnel Costs ponderati per le Fees and Commissions, viene effettuata una differenziazione in base alle diverse fasce retributive relative al front, al middle e al back office.

Secondo Goodman Masson (2014), gli stipendi e i bonus variano a seconda delle mansioni assegnate nei servizi bancari e finanziari, ad esempio, una posizione nel front-office è solitamente più retribuita mentre i ruoli di middle e back-office lo sono meno.

Per questo motivo il valore della compensazione ponderata viene ulteriormente considerato per il 50% nel front-office, per il 30% nel middle-office e il 20% nel back-office.

Come risultato si evince che su una media ponderata delle Personnel Expenses di circa € 207.565 milioni di euro, la componente del Back-Office risulta essere di circa € 41.513 milioni di euro.

III.3.3. Calcolo del Costo IT

Passando al processo del calcolo del costo dell'infrastruttura IT, data la carenza di materiale pubblicato a riguardo da parte delle FMI e da Euroclear, si è svolta una stima di quelli che sono i costi sostenuti da essa legati alla manutenzione e lo sviluppo della propria infrastruttura IT.

Per eseguire tale stima, si è ipotizzato che i costi rilevanti l'implementazione dell'infrastruttura IT, di pertinenza al ruolo di CSD, fossero interamente sostenuti mediante le attività legate alle funzioni di Clearing, Settlement and Safekeeping.

Questa assunzione è comprovata dalla natura stessa dell'infrastruttura che Euroclear ha realizzato. Come si evince dagli Annual Reports pubblicati sul sito della compagnia, l'infrastruttura IT è prevalentemente dedicata alla corretta gestione dei servizi pertinente la negoziazione di securities.

Alla luce di queste considerazioni, è dunque possibile associare i costi sostenuti durante le attività di negoziazione di securities nella loro interezza ai costi sostenuti per la manutenzione ed espansione dell'infrastruttura IT.

Questo indicatore che nel 2023 raggiunge i € 527.645 milioni di euro ci esprime il costo sostenuto da Euroclear per garantire i suoi servizi digitali e le sue funzioni in veste da CSD per i suoi clienti.

In questa voce sono comprese in aggiunta anche costi direttamente attribuibili all'attività di sviluppo di “*in-house-software*” che permettono il corretto funzionamento e l'espansione dell'infrastruttura stessa.

La mancanza di dati a livello istituzionale, oltre che a livello aziendale, è motivata dalla natura del mercato in cui questi attori agiscono. Data la natura altamente concorrenziale e oligopolistica dell'industria dei CSD, gli attori presenti in questi comparti sono restii a condividere tali informazioni in quanto la loro divulgazione costituirebbe sicuramente vantaggi per i propri competitors.

III.3.4. Calcolo dei Costi Amministrativi legati all'attività di Negoziazione e Post-Trading

Passando alla determinazione dell'ultima voce di costo analizzata, vengono calcolate le spese di amministrazione generale e le altre spese legate ai servizi di Post-Trading.

Queste si riferiscono ai costi legati all'attività quotidiana dell'impresa; appartengono a questa analisi tutte le componenti operative, amministrative e generali che possono essere direttamente correlate alla produzione di beni o servizi di Post-Trading.

Tra queste rientrano affitto, utenze, assicurazioni, stipendi manageriali ed ulteriori eventuali spese amministrative che contribuiscono allo svolgimento delle funzioni legate ai servizi di Post-Trading.

III.4. SENSITIVITY ANALYSIS E SCENARIO ANALYSIS

Successivamente alla computazione dei valori assoluti delle tre voci di costo analizzate è stata eseguita una *Sensitivity Analysis* e dei

Questa analisi si concentra principalmente sulle voci di costo relative al personale e all'IT, dato che le sezioni precedenti hanno evidenziato come l'adozione dei DLT possa portare a una significativa riduzione delle risorse nei processi di compensazione e regolamento delle transazioni. Considerando che il metodo di implementazione del sistema e i soggetti coinvolti non sono ancora chiaramente definiti, viene eseguita un'analisi di sensibilità per stimare gli impatti medi attesi, basati su diversi scenari di riduzione dei costi.

In concomitanza alla *Sensitivity Analysis*, al fine di fornire una chiave di lettura ai risultati presentati, è stata sviluppata una *Scenario Analysis*, che si pone come

descrittiva di quelli che potrebbero essere tre scenari d'adozione delle DLT e degli effetti che questi scenari avrebbero sul nostro caso studio di Euroclear.

III. 4.1. Scenario Analysis

Per valutare i potenziali benefici in termini di prestazioni derivanti dall'introduzione della DLT nei servizi di post-trading, sono stati sviluppati tre scenari distinti, ognuno dei quali rappresenta dei possibili risultati realisticamente raggiungibili.

i) Scenario 1: "Rejection of Modernity";

In questo primo scenario si ipotizza un netto rifiuto da parte delle FMIs delle DLT, in favore di un approccio tradizione e centralizzato che poco si discosta dall'attuale stato in essere dell'industria. In questo scenario, le istituzioni finanziarie e in particolare le istituzioni dei CSDs e ICSDs, giungono alla conclusione che le strategie legate all'introduzione delle DLTs risultano essere impraticabili, non conveniente, o più in generale incapaci di generare sufficiente interesse per motivare un reale investimento in esse. A questa conclusione segue la decisione di proseguire gli investimenti in ricerca e sviluppo di sistemi Legacy che risultano essere meglio equipaggiati a far fronte al dinamico mercato finanziario. In questa ipotesi, il sistema finanziario europeo non subisce sostanziali cambiamenti. Quello che, in primis, era l'entusiasmo iniziale per la DLT e le varie tecnologie ad essere collegate svanisce

gradualmente nel tempo, lasciando il passo a uno sviluppo modesto e tradizionale dell'infrastruttura dedicata ai servizi di Post-Trading. Le aziende che si erano dedicate a fornire offerte innovative e high-tech che inizialmente prosperavano attraverso il supporto fornito agli FMIs nella transizione ai nuovi sistemi si concentrano sulla fornitura di servizi tecnologici tradizionali. Queste compagnie specializzate vengono viste come validi partner di outsourcing dagli MFIs per alcune funzioni operative. La ricerca di un sistema che migliori la velocità delle transazioni e la sicurezza persiste, ma le istituzioni ora esplorano soluzioni che non richiedono grandi cambiamenti nel quadro economico, legale o sociale. Si giunge alla conclusione che le speranze e le aspettative sulla DLT erano sovrastimate e si rientra in un sistema operativo che si basa su sistemi Legacy che risultano, anche se in misura potenzialmente minore, capaci di garantire servizi in modalità sicura.

ii) *Scenario 2: "Total Revolution"*;

In netto contrasto con il primo, il secondo scenario, intitolato "Total Revolution", si identifica con interessanti modifiche operate dalla applicazione della DLT. In questo caso, ogni partecipante al mercato accetta d'operare su un'unica piattaforma condivisa, con conseguenti miglioramenti significativi dei processi post-negoiazione in termini di velocità, sicurezza, efficienza e responsabilità. Questo scenario prevede

un'onerosa e complessa rivoluzione dei sistemi informatici utilizzati dalla maggioranza dei FMIs, e a seguire anche da tutti gli altri operatori presenti nel settore. Il mercato stesso si integra in un sistema unificato di ledger distribuiti. Questo passaggio elimina quasi totalmente la necessità di mantenere database ad hoc e rende ridondanti un numero di processi, di fatto rimodellando l'architettura del mercato finanziario su scala globale. Gli effetti di questo cambiamento sono di vasta portata e se da un lato si rilevano una riduzione dell'occupazione nel settore, dall'altro si compensa con una maggiore trasparenza dei processi. Emerge una piattaforma condivisa a livello internazionale, che registra sia i titoli che le valute, consentendo ai partecipanti di beneficiare delle economie di scala e degli effetti di rete. In questo ambiente, il denaro è rappresentato digitalmente sotto forma di token, con le banche centrali che emettono valuta direttamente nel sistema. Questa trasformazione sarebbe particolarmente facilitata nell'Eurozona dove, le FMIs si troverebbero non solo a operare con una valuta unica, ma sarebbe anche sentita la necessità di standardizzare i meccanismi di regolamentazione dei mercati finanziari. In questo scenario, le maggiori Istituzioni Finanziarie si concentrerebbero principalmente sulle attività di prestito, mentre i servizi accessori diventerebbero completamente automatizzati. Il ruolo tradizionale delle banche nel mitigare l'asimmetria informativa

diminuirebbe, poiché la maggior parte delle informazioni commerciali rilevanti diventa accessibile alle parti autorizzate. Tuttavia, questo scenario è considerato il meno probabile, poiché i principali investitori nella DLT sono le banche, che difficilmente sosterranno iniziative che minacciano i loro flussi di reddito. Molte banche hanno quindi scelto di collaborare con cautela con le startup legate alla blockchain, valutando attentamente l'allineamento di questa tecnologia con i loro modelli di business. Secondo alcuni rapporti, come quello di AON e McLagan (Amos e Hobson 2018), un sistema completamente decentralizzato potrebbe comportare per le principali banche depositarie perdite di ricavi superiori a qualsiasi risparmio di costi, rendendo questo scenario poco attraente per gli operatori storici. In questo caso, le autorità di regolamentazione svolgerebbero un ruolo centrale, concentrando la loro vigilanza sulla garanzia dell'efficienza del mercato e della stabilità finanziaria. I loro sforzi di vigilanza mirerebbero anche a evidenziare i rischi associati a questa tecnologia emergente ma ancora in via di sviluppo, in particolare nel campo della sicurezza informatica.

iii) Scenario 3: “Embracing the Change”;

Il terzo scenario, definito “Embracing the Change”, presenta una via di mezzo tra i due estremi. In questo caso, la DLT non viene adottata per

creare un sistema completamente decentralizzato, ma piuttosto per integrare un valore aggiunto nei processi esistenti, agendo come un'evoluzione della contabilità tradizionale offerta dalle Legacy Solutions piuttosto che come una Total Revolution. In questo scenario, diversi intermediari esplorano il modo in cui possono sfruttare la DLT per non perdere il proprio “*competitive edge*”, con l'obiettivo di innovare e assicurarsi una quota di mercato nell'applicazione di queste nuove “*business solutions*”. Nello scenario “Embracing the Change”, i sistemi DLT sono utilizzati principalmente per scopi informativi e di reporting, lasciando la struttura centrale delle funzioni di Negoziazione e Post-Trading relativamente invariata. Le controparti centrali di compensazione (CCP), i depositari centrali di titoli (CSD) e gli altri intermediari dello spazio post-negoziazione continuano a svolgere i loro ruoli di base, anche se all'interno di un sistema nuovo e condiviso. Da un lato, il passaggio a questo modello richiede modifiche legali minime e i clienti finali ne risentono solo marginalmente. Dall'altro, i mercati all'ingrosso e le grandi banche d'investimento traggono vantaggio da questo approccio, rendendo i loro sistemi di controllo interno più efficienti, fluidi e trasparenti.

Questi tre scenari sono stati ipotizzati per presentare una chiave di lettura dei potenziali risultati forniti dalla Sensitivity Analysis svolta. Come si vedrà successivamente, ad ogni scenario è stato associato un range di riduzione dei costi consono agli scenari presentati. Si va da una riduzione dei costi minima (Scenario 1) a un impatto a larga scala (Scenario 2), mentre lo Scenario 3 rappresenta un approccio equilibrato che adotta determinati elementi della DLT senza rivedere completamente i sistemi esistenti.

III.4.2. Sensitivity Analysis

Come introdotto precedentemente, una Sensitivity Analysis è stata svolta al fine di meglio comprendere gli eventuali risultati di una potenziale introduzione delle DLT. Come scenario più plausibile, si ipotizza un intervallo di riduzione dei costi compreso tra il 20% e il 60%. Nella Lower End di questo intervallo, se i sistemi basati su DLT fossero in grado di tagliare del 20% sia i costi legati alla retribuzione del personale del back-office, sia quelli associati alle spese IT annuali, Euroclear potrebbe ottenere un risparmio complessivo di circa € 111.401 milioni di euro.

Nel caso di uno scenario intermedio, con una riduzione del 40% per entrambe le categorie di costo, il risparmio stimato ammonterebbe a € 222.802 milioni di euro.

Questo importo, rapportato ai costi totali (EEB), si tradurrebbe in una diminuzione del 30.33% delle spese complessive.

Per evitare di sovrastimare i potenziali benefici della riduzione dei costi, qualora si considerasse il valore minimo dell'intervallo, si prevede un risparmio di circa € 55.701 milioni di euro, corrispondente a una riduzione di circa 1 punto percentuale delle spese totali.

L'analisi di sensibilità permette quindi di comprendere come, in diversi scenari di riduzione dei costi, l'introduzione dei DLT possa incidere in maniera significativa sui costi operativi delle banche, fornendo una visione chiara del potenziale impatto di questa tecnologia.

Al fine di supportare ulteriormente l'analisi, l'intervallo di impatto potenziale di risparmio è stato ampliato a un range del 10%-60%. Questa scelta si basa su un'interpretazione più conservativa delle ipotesi delineate da Mainelli e Milne (2016), che prevedono una riduzione di 10 punti percentuali rispetto al 50% di risparmio sui costi discussi in letteratura. Le ragioni principali per cui ci si concentra su questo intervallo sono due:

- i) In primo luogo, l'introduzione dei sistemi DLT agisce come un catalizzatore per la “*disruption*”, il che significa che le efficienze saranno probabilmente raggiunte indipendentemente dal fatto che la DLT sia pienamente implementata.
- ii) In secondo luogo, ottenere risparmi sostanziali è impegnativo, poiché dipende dall'interazione tra software, hardware e strutture organizzative.

Se i sistemi DLT riuscissero a ridurre i costi del 10% sia per quanto riguarda le retribuzioni annuali del back-office sia per quanto riguarda le spese IT, Euroclear sarebbe in grado di tagliare solo circa € 55.701 milioni di euro di costi totali, pari a una riduzione dell'7.58% delle spese complessive. In uno scenario intermedio, in cui si prevede una riduzione del 35% dei costi di back-office e IT, Euroclear potrebbero risparmiare circa € 194.952 milioni di euro, pari a una riduzione del 26.54% delle spese totali. Pertanto, utilizzando una stima più prudente e concentrandosi sull'estremità inferiore della gamma di risparmi potenziali, i risparmi di costo previsti sarebbero compresi tra € 55 e € 111 milioni di euro, ovvero tra l'7.58% e il 15.17% delle spese totali.

Tabella III.2.: Sensitivity Analysis – Totali valori percentuali

		Annual IT Spending Reduction (%)						
		0.00%	10.00%	20.00%	30.00%	40.00%	50.00%	60.00%
Annual Back-Office Compensation Reduction (%)	0%	0.00%	7.02%	14.04%	21.05%	28.07%	35.09%	42.11%
	10%	0.57%	7.58%	14.60%	21.62%	28.64%	35.66%	42.67%
	20%	1.13%	8.15%	15.17%	22.18%	29.20%	36.22%	43.24%
	30%	1.70%	8.71%	15.73%	22.75%	29.77%	36.79%	43.80%
	40%	2.26%	9.28%	16.30%	23.32%	30.33%	37.35%	44.37%
	50%	2.83%	9.84%	16.86%	23.88%	30.90%	37.92%	44.93%
	60%	3.39%	10.41%	17.43%	24.45%	31.46%	38.48%	45.50%

(Elaborazione propria)

Successivamente, attraverso la Sensitivity Analysis, si sono associati degli ipotetici valori di probabilità ai tre scenari precedentemente discussi. Sulla base dell'analisi qualitativa di questa ricerca, lo scenario più probabile (Embracing the Change) ha una probabilità di 0,45, mentre lo scenario pessimistico (Reject Modernity) e quello più ottimistico (Total Revolution) hanno probabilità rispettivamente di 0,20 e 0,35. Le riduzioni di costo previste per ogni scenario rientrano nei seguenti intervalli:

- i) Reject Modernity: 10%-20%
- ii) Embracing the Change: 30%-40%
- iii) Total Revolution: 50%-60%

Tabella III.3.: Sensitivity Analysis – Scenario Analysis

		Annual IT Spending Reduction (%)						
		0.00%	10.00%	20.00%	30.00%	40.00%	50.00%	60.00%
Annual Back-Office Compensation Reduction (%)	0%							
	10%		7.58%	14.60%				
	20%		8.15%	15.17%				
	30%				22.75%	29.77%		
	40%				23.32%	30.33%		
	50%						37.92%	44.93%
	60%						38.48%	45.50%

(Elaborazione propria)

III.5. COMPETITOR ANALYSIS

In conclusione, al fine di confrontare i risultati ottenuti e convalidare l'analisi effettuata, si è ritenuto opportuno svolgere una *Competitor Analysis*, passaggio cruciale per comprendere il posizionamento di un'azienda all'interno del proprio settore.

Soggetto di questo confronto è stata la controparte germanofona di Euroclear: CLEARSTREAM.

Come introdotto nei capitoli precedenti, Clearstream, fa parte del più ampio gruppo Deutsche Borse Group e svolge, insieme ad Euroclear, un ruolo fondamentale nel regolamento delle transazioni europee. Data la sua natura in termini di servizi offerti, modello di business e operatività, è stata considerata essere un benchmark appropriato sulla quale svolgere una Competitor Analysis che potesse, non solo confermare la validità dello studio svolto finora, ma in aggiunta fornire anche una visione più ampia dell'andamento nel mercato della azienda presa in esame, Euroclear.

III.5.1. Metodologia

Per svolgere una Competitor Analysis sui risultati economici di Clearstream i medesimi processi riportati nei precedenti paragrafi sono stati ripetuti. Si è partiti dalla computazione dell'EEB come misura delle risorse allocate dalla compagnia per la copertura dei costi legati al i) personale, ii) infrastruttura IT e iii) altri costi amministrativi legati a servizi di Post-Trading.

III.5.2. Calcolo dell'EEB

È interessante notare come non solo il Pre-Tax Margin, calcolato nell'arco temporale degli esercizi dal 2018 al 2023, risulti essere di 47.06%, contro un 53.19% di Euroclear, ma conseguentemente anche l'EEB risulta inferiore rispetto a quello osservato nell'analisi svolta nel nostro caso studio.

Analizzando i dati del conto economico, Clearstream tra il 2018 e il 2023 ha raggiunto un EEB medio di € 468.964 milioni di euro contro i € 734.513 milioni di euro rilevati per Euroclear.

Sin da questo risultato, si può osservare che nonostante il competitor scelto appartenga a un gruppo di maggiori dimensioni, quale Deutsche Borse, Euroclear è riuscita a mantenere una posizione più competitiva da un punto di vista operativo.

III.5.3. Calcolo delle voci di costo

Si è proseguito con il calcolo delle medesime voci di costo analizzate per Euroclear:

i) Personnel Cost; ii) IT Costs; iii) altri costi legati ai servizi di Post-Trading.

Ai fini della nostra analisi è utile soffermarsi sui seguenti risultati:

- i) *Personnel Costs*; si evince come, nonostante Clearstream presenti un valore di Personnel Expenses to Net Revenue Ratio di 18.41%, maggiore a quello presentato da Euroclear (15.52%), sia riuscita allo stesso tempo ad ottenere un impatto minore dei costi del personale di Back-Office di € 36.508 milioni di euro (rispetto ai € 41.513 milioni di euro calcolati per Euroclear). Questo risultato desta interesse in quanto mostra come nonostante il livello di EEB raggiunto da Clearstream sia il 36.15% inferiore rispetto a quello ottenuto da Euroclear, nello stesso arco temporale, il livello di costi legati al personale sia in percentuale

inferiore del 12.06%. Questo va in un primo luogo a confermare i precedenti risultati che vedevano Euroclear come l'azienda, fra le due, più efficiente da un punto di vista operativo del personale, ma sottolinea anche l'inefficienza dell'allocazione delle risorse umane all'interno di Clearstream.

- ii) *Costi infrastruttura IT*; similmente all'ipotesi applicata per Euroclear, anche durante l'analisi delle voci di costo IT di Clearstream si è supposto che i costi rilevanti l'infrastruttura IT, dedicata alla funzione CSD, fossero interamente sostenuti mediante le attività legate alle funzioni di Clearing, Settlement and Safekeeping. Dall'analisi delle voci del conto economico si evidenzia come il costo sostenuto da Clearstream sia di € 376.679 di milioni di euro, circa il 26.93% in meno rispetto alle spese sostenute da Euroclear. Questo risultato risulta essere in linea con i minori livelli di ricavi derivanti dai servizi offerti e conferma la relazione proporzionale tra i ricavi e i costi sostenuti per ottenere i suddetti ricavi.
- iii) *Altri Costi Amministrativi* collegati a servizi di Post-Trade; similmente ai valori osservati per Euroclear, si può sottolineare come questa voce sia comprensiva di tutte le spese residue che sono sostenute da Clearstream nel raggiungimento dei ricavi da servizi di Negoziazione e Post-Negoziazione. Dall'analisi dei bilanci si può osservare come questi

costi sostenuti da Clearstream siano inferiori rispetto a quelli registrati da Euroclear; considerazione coerente con quanto finora espresso.

In conclusione, dalle analisi finora svolte, l'immagine che si può delineare è quella di un CSD, Euroclear, che, non solo è stato storicamente capace di raggiungere risultati economici superiori a quelli dei propri competitors, ma ha anche saputo adattarsi e trarre profitto dalle sfide poste dai recenti eventi macroeconomici che hanno attraversato il mercato. A riguardo, si delinea di fondamentale importanza per l'immediato futuro, gli studi pubblicati da Euroclear, in collaborazione con Clearstream e DTCC, riguardo la applicazione a sistema della DLT con l'obiettivo di mantenere e consolidare questa sua posizione di vantaggio conquistata nei recenti anni.

IV. ANALISI PROSPETTICA

Proseguendo lo studio dei potenziali effetti delle DLT sulle voci di costi operativi sostenute dai vari Istituti Finanziari, si è posto l'obiettivo di stimare il valore di tali riduzioni in un arco temporale futuro.

Questo percorso è stato intrapreso con la finalità di poter valutare e successivamente monitorare, l'andamento dell'applicazioni di tale tecnologia. Questo approccio non solo permette di quantificare in un caso studio il valore dell'attuazione di essa ma permette di valutarne i punti di debolezza in modo da correggere l'approccio strategico massimizzando i potenziali profitti.

IV.1. METODOLOGIA

Al fine di svolgere questo esercizio prospettico, sono stati innanzitutto identificati le voci di Conto Economico che più sono sensibili a future stime.

Tra queste le seguenti sono state individuate:

- i. *Net Interest Income*; come analizzato precedentemente, questa voce è fortemente legata all'andamento dei tassi d'interesse sui depositi che i CSD detengono verso le Banche Centrali. Data l'elevata volatilità degli ultimi anni, abbiamo constatato come il valore contabile di questa voce abbia raggiunto il suo picco del 2023 con un valore di € 5,360.783 milioni di euro. L'andamento di questa fonte di reddito risulterà perciò strettamente legata alle ipotesi che verranno formulate.

- ii. *Fee and Commission Income*; questa voce è collegata, tramite una relazione prettamente positiva, al volume di business svolto dalle CSD, rendendo l'andamento futuro di questa voce strettamente legata alle stime future riguardati la capacità di Euroclear di ampliare, non solo la sua share di mercato, ma anche la gamma di prodotti offerti relativamente ai servizi di Post-Trading.
- iii. *Fee and Commission Expense*; abbiamo analizzato come questa voce del Conto Economico sia principalmente composta dalle spese per il mantenimento dell'infrastruttura IT necessaria per permettere ai CSD presi in considerazione di fornire i propri servizi. Conseguentemente, si può osservare l'esistenza di una particolare sensibilità di questa voce a quelli che sono i vantaggi dell'introduzione e implementazione delle DLT
- iv. *Costi del personale e altri costi amministrativi* legati ai servizi di Post-Trading;

IV.2. CRITERI IPOTESI DI PROIEZIONE

Una volta aver individuato i valori del Conto Economico maggiormente sensibili, si è proceduti con la formulazione delle ipotesi di evoluzione delle voci analizzate nel precedente paragrafo.

- i. *Net Interest Income*; come già anticipato, questa voce risulta essere particolarmente sensibile ai tassi d'interesse dei depositi tenuti presso

le Banche Centrali. Analizzando gli obiettivi a lungo termine annunciati dalla BCE (<https://www.rainews.it/articoli/2024/09/bce-taglio-ai-tassi-dinteresse--christine-lagarde--d6146793-f37f-484e-8b9e-8f76d5de1c65.html>), riguardante una futura riduzione dei tassi d'interesse, si può dunque stimare che la voce dei Net Interest Income subirà un notevole decremento nei successivi anni. Di preciso si ipotizza che, dal 2023, il Net Interest Income potrebbe diminuire del 22.22% nel 2024 fino a un totale del 57.86% fino al 2026.

- ii. *Fee and Commission Income*; al contrario del Net Interest Income, è stato ipotizzato che i ricavi dovuti all'attività di Post-Trading vedranno un aumento non solo nel brevissimo periodo (2024) ma nei 3 successivi anni. Questa stima è motivata, non solo dall'analisi dell'andamento passato dell'azienda, ma anche dall'annuncio dell'acquisizione di MFEX, e la sua conseguente confluenza nella nuova piattaforma FundsPlace che si pone come obiettivo di divenire un unico punto di accesso per una serie di più complessi e avanzati servizi.
- iii. *Fee and Commission Expense*; tenendo in considerazione la natura della voce, in linea con quanto esposto nei precedenti capitoli, risulta logico aspettarsi una riduzione dei costi nei successivi 3 anni presi in considerazione. In particolare, la riduzione che realisticamente potrebbe verificarsi dipenderà da due variabili:

- a. Commission and Fee Income; data la natura della voce di costo, si osserva un rapporto di diretta correlazione tra le voci di Commissions and Fees Income e Expenses.

Questa relazione è motivata dall'ipotesi, fatta nei precedenti capitoli, che associa i costi relativi l'infrastruttura IT dell'azienda alla voce dei costi per commissioni ed oneri presenti nel Conto economico. Dunque, se si prospetta un aumento di ricavi collegati alle attività di Clearing, Settlement and Safekeeping, implica che si osserverà anche un proporzionale aumento dei costi legati alle medesime attività, dovuto a un conseguentemente maggiore utilizzo delle piattaforme IT sulle quali questi servizi sono offerti.

- b. Implementazione delle DLT; prevedendo un'applicazione della DLT nello scenario "Embracing the Change" si prospetta una riduzione media del 35% dei costi IT.

Dunque, date le relazioni sopra esposte, l'effettiva riduzione che la voce relativa ai costi per l'infrastruttura IT che si potrà rilevare sarà del -30.78% nel 2024, -31.06% nel 2025 e -31.34% nel 2026.

- iv. Costi del personale; analogamente a quanto analizzato per la voce dei costi IT, anche l'andamento dei costi del personale risultano essere direttamente proporzionati al prospettico aumento del Core Business e inversamente proporzionati all'introduzione della DLT. In termini numerici, rimanendo

nello scenario moderato di applicazione dei sistemi DLT, implica che tale voce osserverà una diminuzione del -23.91% nel 2024, -24.65% nel 2025 e del 25.39% nel 2026.

- v. Altri costi amministrativi legati ai servizi di Post-Trading; similmente ai costi legati all'infrastruttura IT e al personale, si può stimare, grazie ai risultati evidenziati nei precedenti capitoli, che anche questa voce di costo legata ai servizi di Negoziazione e di Post-Trading presenterà una riduzione. Numericamente, tale diminuzione è stata stimata essere del -15.45% nel 2024, -16.19% nel 2025 e -16.93% nel 2026.

IV.3 RISULTATI

Applicando le ipotesi prospettive sull'andamento delle voci sopra citate, si è potuto ricostruire degli ipotetici risultati di conto economico per i futuri anni fiscali 2024, 2025 e 2026.

Considerando le relazioni fra queste diverse voci di ricavi e costi, possiamo osservare l'evoluzione prospettive del conto economico di Euroclear.

Nel dettaglio, per lo studio dell'effetto delle DLT, risulta notevole l'incremento dell'EEB che attraversa un aumento del 103.43%, da un valore di partenza nel 2023 di € 1,312.107 milioni di euro a € 2,669.227 nel 2026. Questo impressionante

risultato è motivato dal raggiungimento di un Pre-Tax Margin del 89.11% spinto da minori livelli di costo.

Tabella IV.1.: Calcolo EEB (Estimated Expenses Base 2018-2026 Euroclear

EEB Computation (Estimated Expenses Base)									
(€'000)									
2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	Average 2018-2026
392,624	480,379	516,312	589,260	1,017,697	1,312,107	1,761,109	2,175,207	2,669,227	1,212,658

(Elaborazione propria)

Attraverso l'applicazione della DLT, Euroclear, in questo ipotetico scenario, osserverebbe un abbassamento del Personnel Expenses to Net Revenue Ratio dal 11.37% nel 2023 fino al 5.47% nel 2026. Conseguentemente questo risultato comporta una riduzione del 7.64% per i costi del personale del Back-Office tra il 2023 e il 2026 dopo aver sperimentato degli aumenti in entrambi gli anni fiscali del 2024 e 2025.

Questo modello, tuttavia, risulta limitato nell'impossibilità di stimare i futuri valori riguardanti il personale impegnato dall'azienda. Per quanto possa risultare naturale immaginare una conseguente riduzione della risorsa personale impiegata, questa nel medio-lungo periodo potrebbe condurre a delle carenze di capacità e potrebbe quindi risultare più efficiente ritenere, se non incrementare, il personale aziendale con l'obiettivo di re-indirizzare, tramite ulteriore training, tali risorse verso altre aree operative aziendali.

Relativamente le voci di costi IT e gli altri costi legati a servizi di negoziazione e post-negoziazione, entrambe sperimenterebbero importanti riduzioni di valore.

Nel dettaglio, le voci relative i costi per operare l'infrastruttura IT necessaria diminuirebbero di circa il 31.34%, da un valore di € 527.645 milioni di euro nel 2023 a € 172.902 milioni di euro nel 2026. Similmente altre spese relative ai servizi di negoziazione offerti da Euroclear, osserverebbero una riduzione del 41.14% raggiungendo i € 132.947 milioni di euro nel 2026, da un originale valore di 225.880 milioni di euro nel 2023.

Dall'analisi prospettica svolta, si può osservare come gli effetti dell'introduzione della DLT, stimata nel precedente paragrafo, riesca a delineare, anche in scenari di moderata efficacia, dei notevoli abbassamenti di costi.

Si può evidenziare come, nonostante l'iniziale riduzione dei costi sia inferiore a quella stimata del 35.00% nella Sensitivity Analysis, questa di fatto rispecchi al meglio la realtà applicativa di tale scenario.

Questo andamento è confermato dalla logica assunzione che l'implementazione della DLT comporti necessariamente dei costi iniziale, oneri che tuttavia, come dimostrato numericamente nell'analisi prospettica, sono di natura decrescente negli anni, evidenziando quindi come nel medio-lungo periodo questa nuova tecnologia presenti opportunità di riduzione dei costi accessibile con un minimo investimento iniziale.

CONCLUSIONI

L'obiettivo di questo elaborato è stato di strutturare un caso studio che esplorasse nei dettagli di un caso pratico l'applicazione della DLT, tecnologia che si prospetta essere il futuro dell'intermediazione finanziaria.

Attraverso le analisi svolte, è stato possibile analizzare i vantaggi competitivi che la Distributed Ledger Technology, se correttamente applicata dagli Istituti Finanziari, ha la potenzialità di sviluppare.

In particolare, analizzando il settore delle Financial Market Infrastructures (FMIs), e focalizzandosi sul ruolo delle Central Securities Depositories (CSDs), è stato possibile prendere in esame soggetti che svolgono una funzione di fondamentale importanza nella regolamentazione delle migliaia di negoziazioni che avvengono giornalmente sul mercato Europeo.

In questo ambito, Euroclear è stata identificata come uno dei, se non il, principale CSD Europeo, motivando quindi l'approfondimento svolto analizzando gli effetti economici che l'introduzione della DLT può apportare.

A seguito delle diverse tecniche di analisi applicate, si è potuto osservare, attraverso quelli che possono essere definiti relativamente limitati investimenti e/o assunzioni di rischio, elevati livelli di risparmio sulle diverse voci di costo che ad oggi limitano ancora il potenziale dei CSD a livello europeo.

Va tuttavia sottolineato come le analisi svolte in questo elaborato siano da considerarsi come punti di partenza per formulazioni più dettagliate di Business Plans che prevedano la pratica implementazione di tale tecnologia.

Una limitazione incontrata durante lo svolgimento di questo studio è stata la quantità limitata di informazioni relativa ai volumi di costo e di investimento in questa tecnologia. Tuttavia, questa carenza informativa va a confermare la necessità di studi che prevedano approfondimenti delle pratiche applicazioni di questa fondamentale tecnologia presso i maggiori FMIs.

L'obiettivo dell'elaborato è stato quello di evidenziare, attraverso un approccio empirico, gli oggettivi e reali vantaggi ottenibili, tenendo pur in debito conto il contesto industriale nel quale i soggetti presi in esame operano.

Concludendo, si spera che questo elaborato abbia aiutato il lettore a comprendere l'innegabile importanza della Distributed Ledger Technology, come strumento che si delinea essere il prossimo passo evolutivo della fondamentale infrastruttura sulla quale le moderne economie si affidano, e che perciò necessita di essere compreso nei suoi dettagli.

BIBLIOGRAFIA

- Bank for International Settlements (BIS). (2018). "Enhancing post-trade infrastructure: The role of CSDs", BIS Quarterly Review.
- Chowdhury M. J. M et al., "A Comparative Analysis of Distributed Ledger Technology Platforms in IEEE Access", vol. 7, pp. 167930-167943, 2019, doi: 10.1109/ACCESS.2019.2953729.
- Croman K., Decker C., Eyal I., Gencer A. E., Juels A., Kosba A. & Wattenhofer R. (2016). "On scaling decentralized blockchains. International Conference on Financial Cryptography and Data Security".
- Cucculelli M., & Recanatini M. (2021). "Distributed Ledger Technology Systems in Securities Post-Trading Services: Evidence from European Global Systemic Banks", The European Journal of Finance.
- De Bruyn T., & Janssen J. (2020). "Collateral management and the role of CSDs in the European financial system", Journal of Financial Market Infrastructures, 8(2), 45-68.
- Degryse H., De Jong, F. & Van Kervel, V. (2020). "Post-trade transparency and the market impact of trades: Evidence from European CSDs", Journal of Financial Markets, 52, 100-125.
- Deutsche Börse Group, "Annual reports".
- Euroclear, "Annual Report".

Euroclear, "Advancing the Digital Asset Era, Together. An Industry Paper from DTCC / Clearstream / Euroclear" (published September 2023).

Euroclear, "Building the Digital Asset Securities Ecosystem. Digital Asset Securities Control Principles: A Framework For Adoption" (published May 2024).

Ferrarini G.& Saguato P. (2015). "Regulating financial market infrastructures", Journal of Corporate Law Studies, 15(2), 355-391.

U.Faruqui, W. Huang, E. Takáts (2018). "Clearing risks in OTC derivatives markets: the CCP-bank nexus", BIS Quarterly Review, December 2018.

Mainelli M & Milne A. "The Impact and Potential of Blockchain on the Securities Transaction Lifecycle", 2016 SWIFT Institute Working Paper No. 2015-007.

Marcacci A. (2020). "The regulatory role of CSDs in European capital markets", Journal of European Financial Markets, 25(1), 101-130.

Masson G. (2014) Recruiter.co.uk/news/2014/12/goodman-masson-delivers-rpo-financial-services-consultancy.

Mills D., Wang K., Malone B., Ravi A., Marquardt J., Badev A. & Kargenian V. (2016). "Distributed ledger technology in payments, clearing, and settlement", Finance and Economics Discussion Series.

Milne A. (2019). "Financial market infrastructures and the control of systemic risk", Journal of Financial Market Infrastructures, 7(3), 31-58.

Narayanan A., Bonneau J., Felten E., Miller A., & Goldfeder S. (2016). "Bitcoin and Cryptocurrency Technologies: A Comprehensive Introduction", Princeton University Press.

Yermack D. (2017). "Corporate governance and blockchains", Review of Finance, 21(1), 7-31.

Schär F. (2021). "Decentralized finance: On blockchain- and smart contract-based financial markets", Federal Reserve Bank of St. Louis Review, 103(2), 153-174.

Swan M. (2015). "Blockchain: Blueprint for a new economy", O'Reilly Media, Inc.

Szabo N. (1997) "Formalizing and Securing Relationships on Public Networks, First Monday, 2, No. 9.

Wendt F. (2015). "The role of Central Securities Depositories in the European financial system", IMF Working Paper.

Wymeersch E. "Central securities depositories and reform of the settlement process", 2021.

Wright A., & De Filippi P. (2015). "Decentralized blockchain technology and the rise of lex cryptographia".

Wymeersch E. (2021), "Central securities depositories and reform of the settlement process".

Zohar A. (2015). "*Bitcoin: under the hood*", Communications of the ACM, 58(9), 104-113.

SITOGRAFIA

Issam Hallak, Members' Research Service, "*Digital Finance Strategy for the EU: A Europe Fit for the Digital Age*", <https://www.europarl.europa.eu/legislative-train/theme-a-europe-fit-for-the-digital-age/file-fintech-action-plan>.

Directorate-General for Financial Stability, Financial Services and Capital Markets Union, "*Digital finance package*", https://finance.ec.europa.eu/publications/digital-finance-package_en, (published 24 September 2020).

Directorate-General for Financial Stability, Financial Services and Capital Markets Union, "*Central securities depositories (CSDs). EU legislation improving the safety and efficiency of securities settlement in Europe.*", https://finance.ec.europa.eu/capital-markets-union-and-financial-markets/financial-markets/post-trade-services/central-securities-depositories-csds_en.

Ray Everett, "*Introducing the 2018 McLagan Perspectives Report*", <https://www.linkedin.com/pulse/introducing-2018-mclagan-perspectives-report-ray-everett/>, (published May2018).

Rory Holland, "*Exploring Fintech Trends: Shaping Tomorrow's Financial Landscape*", <https://cstmr.com/financial-marketing-blog/fintech-trends/>.

APPENDICE

Tabella III.4.: Sensitivity Analysis, (€'000)

		Annual IT Spending Reduction						
		0.00%	10.00%	20.00%	30.00%	40.00%	50.00%	60.00%
Annual Back-Office Compensation Reduction	0%	0	51,549	103,099	154,648	206,197	257,747	309,296
	10%	4,151	55,701	107,250	158,799	210,349	261,898	313,447
	20%	8,303	59,852	111,401	162,951	214,500	266,049	317,598
	30%	12,454	64,003	115,553	167,102	218,651	270,200	321,750
	40%	16,605	68,155	119,704	171,253	222,802	274,352	325,901
	50%	20,757	72,306	123,855	175,404	226,954	278,503	330,052
	60%	24,908	76,457	128,006	179,556	231,105	282,654	334,204

(Elaborazione propria)

Tabella III.5.: Sensitivity Analysis, (€'000)

		Annual IT Spending Reduction												
		0.00%	5.00%	10.00%	15.00%	20.00%	25.00%	30.00%	35.00%	40.00%	45.00%	50.00%	55.00%	60.00%
Annual Back-Office Compensation Reduction	0%	0	25,775	51,549	77,324	103,099	128,873	154,648	180,423	206,197	231,972	257,747	283,521	309,296
	5%	2,076	27,850	53,625	79,400	105,174	130,949	156,724	182,498	208,273	234,048	259,822	285,597	311,371
	10%	4,151	29,926	55,701	81,475	107,250	133,025	158,799	184,574	210,349	236,123	261,898	287,672	313,447
	15%	6,227	32,002	57,776	83,551	109,326	135,100	160,875	186,650	212,424	238,199	263,973	289,748	315,523
	20%	8,303	34,077	59,852	85,627	111,401	137,176	162,951	188,725	214,500	240,274	266,049	291,824	317,598
	25%	10,378	36,153	61,928	87,702	113,477	139,252	165,026	190,801	216,575	242,350	268,125	293,899	319,674
	30%	12,454	38,229	64,003	89,778	115,553	141,327	167,102	192,876	218,651	244,426	270,200	295,975	321,750
	35%	14,530	40,304	66,079	91,854	117,628	143,403	169,177	194,952	220,727	246,501	272,276	298,051	323,825
	40%	16,605	42,380	68,155	93,929	119,704	145,478	171,253	197,028	222,802	248,577	274,352	300,126	325,901
	45%	18,681	44,456	70,230	96,005	121,779	147,554	173,329	199,103	224,878	250,653	276,427	302,202	327,977
	50%	20,757	46,531	72,306	98,080	123,855	149,630	175,404	201,179	226,954	252,728	278,503	304,278	330,052
	55%	22,832	48,607	74,381	100,156	125,931	151,705	177,480	203,255	229,029	254,804	280,579	306,353	332,128
	60%	24,908	50,682	76,457	102,232	128,006	153,781	179,556	205,330	231,105	256,880	282,654	308,429	334,204

(Elaborazione propria)

Tabella III.6.: Sensitivity Analysis – Dettaglio totali valori percentuali

		Annual IT Spending Reduction												
		0.00%	5.00%	10.00%	15.00%	20.00%	25.00%	30.00%	35.00%	40.00%	45.00%	50.00%	55.00%	60.00%
Annual Back-Office Compensation Reduction	0%	0.00%	3.51%	7.02%	10.53%	14.04%	17.55%	21.05%	24.56%	28.07%	31.58%	35.09%	38.60%	42.11%
	5%	0.28%	3.79%	7.30%	10.81%	14.32%	17.83%	21.34%	24.85%	28.36%	31.86%	35.37%	38.88%	42.39%
	10%	0.57%	4.07%	7.58%	11.09%	14.60%	18.11%	21.62%	25.13%	28.64%	32.15%	35.66%	39.17%	42.67%
	15%	0.85%	4.36%	7.87%	11.38%	14.88%	18.39%	21.90%	25.41%	28.92%	32.43%	35.94%	39.45%	42.96%
	20%	1.13%	4.64%	8.15%	11.66%	15.17%	18.68%	22.18%	25.69%	29.20%	32.71%	36.22%	39.73%	43.24%
	25%	1.41%	4.92%	8.43%	11.94%	15.45%	18.96%	22.47%	25.98%	29.49%	32.99%	36.50%	40.01%	43.52%
	30%	1.70%	5.20%	8.71%	12.22%	15.73%	19.24%	22.75%	26.26%	29.77%	33.28%	36.79%	40.30%	43.80%
	35%	1.98%	5.49%	9.00%	12.51%	16.01%	19.52%	23.03%	26.54%	30.05%	33.56%	37.07%	40.58%	44.09%
	40%	2.26%	5.77%	9.28%	12.79%	16.30%	19.81%	23.32%	26.82%	30.33%	33.84%	37.35%	40.86%	44.37%
	45%	2.54%	6.05%	9.56%	13.07%	16.58%	20.09%	23.60%	27.11%	30.62%	34.13%	37.63%	41.14%	44.65%
	50%	2.83%	6.33%	9.84%	13.35%	16.86%	20.37%	23.88%	27.39%	30.90%	34.41%	37.92%	41.43%	44.93%
	55%	3.11%	6.62%	10.13%	13.64%	17.14%	20.65%	24.16%	27.67%	31.18%	34.69%	38.20%	41.71%	45.22%
	60%	3.39%	6.90%	10.41%	13.92%	17.43%	20.94%	24.45%	27.95%	31.46%	34.97%	38.48%	41.99%	45.50%

(Elaborazione propria)