



UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE MARCHE
FACOLTÀ DI ECONOMIA “GIORGIO FUÀ”

Corso di Laurea triennale in Economia e Commercio

**RIVOLUZIONARE IL TRASFERIMENTO DELLA PROPRIETÀ
IMMOBILIARE ATTRAVERSO LA BLOCKCHAIN: UN
APPROCCIO SENZA INTERMEDIARI PER LA RIDUZIONE
DEI COSTI E UNA MAGGIORE EFFICENZA**

*Revolutionizing real estate transactions through blockchain: An intermediary-free
approach for cost reduction and greater efficiency*

Relatore:
Prof. Riccardo Lucchetti

Rapporto Finale di:
Daniel Galizia

Anno accademico 2023/2024

SOMMARIO

| | |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| INTRODUZIONE..... | 2 |
| 1. STORIA DELLA BLOCKCHAIN | 3 |
| 1.1. LA NASCITA DEL MOVIMENTO CYPHERPUNK | 3 |
| 1.2. LE ORIGINI DELLA BLOCKCHAIN..... | 4 |
| 1.3. LA GENESI DI BITCOIN | 5 |
| 1.4. BLOCKCHAIN NON È BITCOIN..... | 6 |
| 2. BLOCKCHAIN: UN'ANALISI DELL'ARCHITETTURA, FUNZIONAMENTO E CRITICITÀ..... | 8 |
| 2.1. DECENTRALIZZAZIONE DEI DATI | 8 |
| 2.2. ARCHITETTURA DELLA BLOCKCHAIN | 9 |
| 2.3. PROPAGAZIONE E CONVALIDA DELLE INFORMAZIONI..... | 11 |
| 2.4. VANTAGGI E SVANTAGGI DELLA BLOCKCHAIN | 12 |
| 3. IL MERCATO IMMOBILIARE..... | 15 |
| 3.1. IL LEGAME TRA ECONOMIA E MERCATO IMMOBILIARE..... | 15 |
| 3.2. SFIDE DEL MERCATO IMMOBILIARE E LE SUE CRITICITÀ..... | 16 |
| 3.2.1. <i>ILLIQUIDITÀ DEL MERCATO</i> | 17 |
| 3.2.2. <i>COSTI DI INTERMEDIAZIONE</i> | 22 |
| 4. LA BLOCKCHAIN NELLA COMPRAVENDITA IMMOBILIARE..... | 27 |
| 4.1. INTRODUZIONE ALLE IMPLEMENTAZIONI CHIAVE..... | 27 |
| 4.2. BENEFICI DELLA BLOCKCHAIN NELLE TRANSAZIONI IMMOBILIARI..... | 28 |
| 4.3. SFIDE NELL'IMPLEMENTAZIONE | 31 |
| CONCLUSIONE | 34 |
| BIBLIOGRAFIA | 35 |
| SITOGRAFIA | 36 |

INTRODUZIONE

Il settore immobiliare, rivestendo un ruolo di fondamentale importanza per le economie globali, si configura non solo come fornitore di beni essenziali, ma anche come una preziosa forma di investimento e strumento per salvaguardare il potere d'acquisto individuale. Questa tesi, basandosi sul presupposto che il settore immobiliare riveste un ruolo chiave per l'economia mondiale e per il benessere individuale, si propone di individuare le criticità e i punti deboli che caratterizzano tale settore. In particolare, si concentra sull'analisi e sulla ricerca di soluzioni relative al trasferimento della proprietà immobiliare, riconoscendolo come uno dei punti vulnerabili. Le criticità individuate vengono affrontate attraverso l'adozione di un sistema basato su blockchain, il quale non solo contribuisce a risolvere alcune delle problematiche intrinseche al settore immobiliare, ma si propone anche come catalizzatore per una trasformazione profonda e radicale dell'intero settore. La tesi esplorerà quindi in dettaglio le potenzialità di questo approccio innovativo, evidenziando come la tecnologia blockchain possa non solo mitigare gli ostacoli esistenti, ma anche promuovere una rinnovata efficienza e trasparenza nel trasferimento della proprietà immobiliare.

1. STORIA DELLA BLOCKCHAIN

1.1. LA NASCITA DEL MOVIMENTO CYPHERPUNK

La blockchain è una tecnologia che permette la creazione di registri digitali sicuri ed immutabili; la sua storia inizia tra la fine degli anni '80 e l'inizio degli anni '90 con la creazione del movimento Chyperpunk che nasce alimentato dalla necessità di procurare privacy nell'era digitale.

Il 9 marzo 1993 Eric Hughes, matematico e crittografo statunitense, pubblica “*A Cypherpunk's Manifesto*” all'interno del quale vengono esposti i principi portanti del movimento; il manifesto si sviluppa intorno a tre concetti fondamentali:

- La necessità di privacy in un mondo in cui internet permette di comunicare tra soggetti distanti fra loro.
- La necessità della crittografia per ottenere tale privacy.
- Non aspettarsi che la privacy sia concessa dalle istituzioni governative, dalle grandi società né tanto meno da “*organizzazioni senza volto*”.

Lo scopo definitivo del movimento Cypherpunk, come si evince dal manifesto, era quello di “*Costruire sistemi anonimi e difendere la propria privacy attraverso*

l'utilizzo della crittografia, con sistemi di inoltrò di posta elettronica anonimi, con firme digitali e con moneta elettronica”¹.

1.2. LE ORIGINI DELLA BLOCKCHAIN

Si tende erroneamente a confondere Bitcoin con la blockchain; bitcoin è una moneta virtuale decentralizzata² che utilizza per il suo funzionamento diverse tecnologie, fra cui la blockchain. Quest’ultima, invece, è un registro distribuito ed immutabile all’interno del quale possono essere registrate transazioni, come nel caso della blockchain utilizzata da Bitcoin, o qualsiasi altro tipo di informazione che necessita di una marca temporale³ al fine di dare un ordine cronologico alle informazioni registrate al suo interno. Il motivo di tale confusione risiede nel fatto che Bitcoin è stato il primo sistema ad implementare una blockchain realmente funzionante.

La blockchain viene concettualizzata per la prima volta da David Chaum nella sua tesi del 1982, “*Computer Systems Established, Maintained, and Trusted by Mutually Suspicious Groups*”, in cui il noto Chyperpunk introduce il concetto di un sistema

¹ Fonte: E. HUGHES, *A Chyperpunk’s Manifesto*, 1993

² In ambito informatico per decentralizzazione si intende un tipo di architettura di rete che non ha punti centrali di controllo o di elaborazione di dati, bensì tali funzioni sono distribuite fra i vari nodi della rete.

³ Una marca temporale (o timestamp) è un meccanismo informatico che permette di registrare all’interno di un documento digitale la data e l’ora della sua creazione. Questo meccanismo permette di verificare l’integrità dei dati, in quanto rende possibile identificare variazioni delle informazioni non autorizzate.

informatico basato su tecniche crittografiche utilizzabile da diverse organizzazioni che non godono di fiducia reciproca, altamente sicuro e di cui tutti possono fidarsi.

David Chaum, attraverso la sua società informatica *Digicash inc.* fu solamente il primo di tanti Chyperpunk's a cercare di implementare un sistema di pagamenti elettronici anonimo basato su blockchain, senza alcun successo; tra questi annoveriamo Nick Szabo, creatore di *bit gold* e ideatore degli *smart contracts* e Wai Dai, creatore di *b-money*.

1.3. LA GENESI DI BITCOIN

Il 31 ottobre 2008, poco più di un mese dopo il fallimento di Lehman Brothers⁴, Satoshi Nakamoto, un individuo o un gruppo di persone anonime, pubblica nella mailing list *metzdowd*⁵, il white paper di Bitcoin. Il 3 gennaio 2009 lo stesso Satoshi mina il blocco genesi creando i primi 50 Bitcoin della storia e dando così vita ad una blockchain realmente funzionante. La nascita di Bitcoin in questa data non è assolutamente casuale, come si può notare dal messaggio lasciato dal suo creatore all'interno del blocco genesi che riprende il titolo di testa del 3 gennaio 2009 del giornale britannico

⁴ Lehman Brothers era una delle più grandi banche d'affari statunitensi che avviò le procedure fallimentari il 15 settembre 2008; data che viene presa di riferimento come l'inizio della grande crisi finanziaria del 2008, infatti la notizia del fallimento di questa banca portò allo scoppio della più grande bolla finanziaria dai tempi della crisi del 1929.

⁵ Metzdowd è la mailing list creata da Eric Hughes per discutere di crittografia a cui erano iscritti molti dei Chyperpunk's noti per aver contribuito allo sviluppo di Bitcoin.

The Times, il quale recitava “*Chancellor on the Brink of a Second Bailout for Banks*”.

Il messaggio di Satoshi Nakamoto era chiaro, Bitcoin nasceva per contrastare la fragilità del sistema bancario e monetario del tempo, offrendo un'alternativa ad esso. Dal blocco genesi fino ad oggi, il processo di mining⁶ ha mantenuto la sua operatività, generando in media un blocco ogni dieci minuti. Ad ogni creazione di blocco, vengono conati nuovi Bitcoin, costituendo insieme alle commissioni di rete l'incentivo e la ricompensa per il lavoro svolto dai *miners*. Finora, circa 19,6 dei 21 milioni di Bitcoin totali previsti sono stati conati, ma con il succedersi di ogni "*halving*", l'evento quadriennale che dimezza la produzione di nuovi Bitcoin per blocco, la generazione dei rimanenti continuerà fino all'anno 2140. Da quel momento in poi, la compensazione per i *miners* sarà derivata esclusivamente dalle commissioni di rete.

1.4. BLOCKCHAIN NON È BITCOIN

La blockchain, originariamente concepita come il registro di un sistema di pagamenti digitali, è diventata fondamentale per il funzionamento di molte criptovalute, tra cui Bitcoin. Senza la blockchain, la stessa esistenza e operatività di Bitcoin sarebbero compromesse, poiché essa svolge un ruolo cruciale nell'assicurare la trasparenza e l'integrità delle transazioni all'interno della rete.

Tuttavia, la blockchain è molto più versatile e potente di un semplice registro di transazioni per le criptovalute. Grazie alle sue caratteristiche uniche, come la

⁶ Il processo di mining è quel processo attraverso il quale dei computer detti miner, specializzati nel calcolo computazionale, risolvono un enigma crittografico allo scopo di generare nuovi blocchi.

decentralizzazione, l'immutabilità e la trasparenza, la blockchain può sostituire efficacemente qualsiasi tipo di registro tradizionale. La sua capacità di creare un registro distribuito e incorruttibile si traduce in un aumento significativo della sicurezza e dell'affidabilità delle informazioni registrate.

I casi d'uso della blockchain sono molteplici e diversificati, ma eccelle soprattutto in situazioni in cui la sicurezza delle informazioni è di primaria importanza. La sua capacità di offrire una registrazione permanente e verificabile nel tempo la rende ideale per gestire dati sensibili che richiedono un controllo continuo e una tracciabilità accurata. In questo modo, la blockchain non solo rivoluziona i sistemi di pagamento digitali, ma si estende a una vasta gamma di settori, garantendo una maggiore affidabilità e sicurezza nelle registrazioni di informazioni cruciali.

2. BLOCKCHAIN: UN'ANALISI DELL'ARCHITETTURA, FUNZIONAMENTO E CRITICITÀ

2.1. DECENTRALIZZAZIONE DEI DATI

La blockchain è un database che non risiede su un singolo computer, ma è distribuito su una rete interconnessa di questi. Ogni computer nella rete possiede una copia identica del database; quest'ultimo, quindi, invece che essere archiviato su un unico dispositivo, lo è su più dispositivi.

La decentralizzazione è una caratteristica fondamentale della blockchain in quanto rende estremamente più sicura la conservazione di dati; i classici database, infatti, hanno diverse criticità dovute proprio alla loro centralizzazione che possiamo così riassumere:

- Sono considerati punti unici di guasto (o in inglese, *single point of failure*), ovvero, in caso di un loro malfunzionamento o di un loro guasto l'intero sistema diventa inaccessibile. Questo si potrebbe tradurre in una perdita di dati e interruzione dei servizi.
- Hanno un controllo centralizzato, il che si traduce nella possibilità per chi detiene tale controllo di visualizzare e condividere i dati senza il

consenso dell'utente; potrebbero inoltre verificarsi abusi di potere tramite la modificazione dei dati oltre che atti di censura.

- Vi è assenza di trasparenza, infatti, gli utenti di un database in genere non hanno la possibilità di verificare l'integrità delle informazioni.

2.2. ARCHITETTURA DELLA BLOCKCHAIN

La blockchain può essere suddivisa in tre *layer* principali che sono: “Le applicazioni, il registro distribuito e il network peer-to-peer”.

Le applicazioni costituiscono il *layer* superiore, consentendo agli utenti di interagire con la blockchain attraverso l'utilizzo di software come i *wallet*. Questi ultimi contengono le chiavi pubbliche e private⁷ dell'utente permettendogli di monitorare le sue transazioni. Il secondo *layer* che costituisce lo strato centrale della blockchain è il registro distribuito, questo contiene l'insieme di tutte le transazioni avvenute tra i partecipanti al network. Il registro distribuito opera in modo complesso, poiché deve democratizzare il processo di registrazione delle transazioni nei blocchi della blockchain e garantire la loro autenticità prevenendo la falsificazione dei dati. Questo

⁷ Il concetto di chiave pubblica e chiave privata fa riferimento alla crittografia asimmetrica in cui la chiave pubblica è appunto pubblica e conoscibile e viene utilizzata per cifrare i messaggi, mentre la chiave privata è segreta e viene utilizzata per decifrare i messaggi. Quando qualcuno vuole mandare un messaggio segreto, utilizza la chiave pubblica del destinatario per cifrare il messaggio, che può essere decifrato solo dal destinatario con la chiave privata associata a quella pubblica.

è possibile tramite l'utilizzo degli algoritmi di consenso⁸; l'utilizzo di questi esclude la necessità di un'autorità centrale che decida chi debba inserire le transazioni nei blocchi, in quanto, l'inserimento può essere effettuato da parte di chiunque se rispettate le condizioni imposte dall'algoritmo; questo permette di raggiungere la democratizzazione nel processo di registrazione delle transazioni. Gli algoritmi di consenso insieme a quelli di hashing⁹ giocano un ruolo fondamentale anche nella prevenzione alla falsificazione dei dati, infatti, visto che il registro delle transazioni è distribuito fra tutti i nodi del network e visto che l'hash prodotto dall'algoritmo è unico, tutti i nodi possono facilmente verificare tramite il calcolo dell'hash se i dati siano stati falsificati o meno. Infine, abbiamo il network peer-to-peer che costituisce il *layer* di base della blockchain, questo network è formato da vari tipi di nodi¹⁰, ognuno dei quali svolge una funzione specifica.

⁸ Esistono diversi tipi di algoritmi di consenso, come la proof-of-work o la proof-of-stake, ciascuno con il proprio meccanismo operativo. Tuttavia, il loro obiettivo comune è mantenere la sicurezza e l'affidabilità della blockchain attraverso l'instaurazione di un consenso unanime sullo storico delle transazioni.

⁹ Un algoritmo di hashing è uno strumento crittografico che trasforma un input in una stringa alfanumerica. Le proprietà fondamentali di un algoritmo di hashing sono l'unicità della stringa alfanumerica e la unidirezionalità, ovvero, è facile calcolare l'hash di un dato ma è computazionalmente difficile o quasi impossibile risalire al dato partendo dall'hash.

¹⁰ Nel contesto della blockchain un nodo è un qualsiasi computer o dispositivo che stabilisce una connessione con tale rete.

2.3. PROPAGAZIONE E CONVALIDA DELLE INFORMAZIONI

Per comprendere il funzionamento della blockchain, è utile dividere il processo di trasferimento, che può riguardare denaro, dati, immagini o qualsiasi altra informazione, in tre fasi. Utilizzando come esempio il trasferimento di denaro, la prima fase coinvolge la decisione di un soggetto di trasferire fondi ad un altro;

per fare ciò egli dovrà aprire l'applicazione del suo portafoglio digitale, digitare la cifra da trasferire e indicare la chiave pubblica del destinatario firmando la transazione con la propria chiave privata. Questo processo renderà possibile avere uno storico dei passaggi di proprietà dei fondi, infatti, ogni transazione è firmata dal proprietario corrente e legata alla transazione precedente e alla chiave pubblica del destinatario che diventerà così il nuovo proprietario dei fondi trasferiti.

La seconda fase consiste nella propagazione della transazione all'interno del network. La transazione generata dall'emittente contiene tutte le informazioni necessarie per confermare la proprietà dei fondi. Di conseguenza il portafoglio digitale dell'emittente la trasmette a tutti i nodi connessi alla rete, i quali la diffondono a loro volta ad altri nodi; questa pratica viene detta "*flooding*".

L'ultima fase è quella di inserimento della transazione nel registro distribuito. Avvenuta la propagazione della transazione questa viene inserita momentaneamente in una *pool* di transazioni non confermate.

I validatori della rete nel processo di creazione di nuovi blocchi inseriranno al loro interno le transazioni non verificate. La scelta di quali transazioni verificare prima si basa sulle commissioni selezionate e su altri criteri prestabiliti. Una volta validato il blocco contenente la transazione dell'emittente in conformità alle regole dell'algoritmo di consenso, la transazione verrà permanentemente registrata nella blockchain.

2.4. VANTAGGI E SVANTAGGI DELLA BLOCKCHAIN

Affrontando gli aspetti vantaggiosi e svantaggiosi della blockchain, è essenziale menzionare il trilemma, una teoria concettualizzata da Vitalik Buterin, co-fondatore di Ethereum. Secondo questa teoria, le blockchain si trovano di fronte a una sfida fondamentale, ovvero, non possono conseguire contemporaneamente alti livelli di decentralizzazione, scalabilità e sicurezza. Per decentralizzazione, si intende un vasto numero di nodi partecipanti gestiti da entità diverse e distribuiti geograficamente. Per scalabilità, ci si riferisce alla capacità di eseguire il massimo numero di transazioni al secondo senza influire sui costi di rete. Infine, per sicurezza, si fa riferimento alla resilienza agli attacchi informatici. In altre parole, una blockchain altamente decentralizzata sarà più sicura, ma potrebbe mancare di scalabilità. Al contrario, se è altamente scalabile, potrebbe essere carente in termini di decentralizzazione e

sicurezza. Infine, una blockchain molto sicura potrebbe essere decentralizzata, ma potrebbe presentare limitazioni in termini di scalabilità.

Oltre questa problematica le blockchain soffrono di un altro grave problema, legato alla questione della privacy. Contrariamente alla comune convinzione, le blockchain non godono di anonimato, bensì di pseudonimato. Questo implica che attraverso procedure come il “*Know your customer*”¹¹ (KYC), è possibile identificare chi si cela dietro agli pseudonimi e tracciare ogni loro interazione con la blockchain.

Un altro punto critico della blockchain è l’immaturità dell’ambiente legale che lo circonda; poiché si tratta di una tecnologia nuova e in continua evoluzione le leggi faticano a tenere il passo con gli avanzamenti tecnologici, di conseguenza le imprese trovano difficoltà ad adottare sistemi blockchain, poiché le normative non forniscono chiarezza in merito. Inoltre, coloro che formulano le leggi non hanno le competenze tecniche necessarie per regolamentare in modo costruttivo il settore.

La blockchain offre anche diversi vantaggi; il principale è la decentralizzazione, che elimina il cosiddetto “*single point of failure*”. Questo rende il sistema resistente e molto sicuro, proteggendolo efficacemente da attacchi informatici. Inoltre, poiché le informazioni sono distribuite su diversi computer, se uno di questi smettesse di funzionare, non si verificherebbe alcuna perdita di dati. La blockchain, in aggiunta,

¹¹ Le procedure KYC sono un processo attraverso il quale istituzioni finanziarie e altri tipi di aziende raccolgono informazioni sui propri clienti per verificarne l’identità; il fine è quello di prevenire attività illecite quali riciclaggio di denaro, furti d’identità e frodi.

garantisce trasparenza e immutabilità. Queste caratteristiche sono fondamentali per prevenire alterazioni delle informazioni, infatti, chiunque può verificare l'accuratezza del registro distribuito. Anche se la trasparenza può essere un problema per la privacy, d'altra parte, genera fiducia nel sistema. Infine, la blockchain consente di avere dati e informazioni costantemente aggiornati e revisionati, infatti, ogni volta che vi si aggiunge un blocco, è come se si effettuasse un controllo dell'intero storico delle informazioni. L'aggiunta di blocchi rende sempre più accurato ciò che è registrato in quelli precedenti.

3. IL MERCATO IMMOBILIARE

3.1. IL LEGAME TRA ECONOMIA E MERCATO IMMOBILIARE

Il mercato immobiliare è senza dubbio uno dei mercati che accoglie più capitali, circa 326,5 trilioni di dollari¹², ovvero, quasi quattro volte le dimensioni del prodotto interno lordo mondiale (84,8 trilioni di dollari).

In Italia, come afferma l'ex direttore generale di Banca d'Italia, Salvatore Rossi, nel suo intervento al Real Estate Innovation Lab, *“Il valore complessivo degli investimenti in costruzioni e della spesa per affitti e servizi di intermediazione immobiliare rappresenta in un anno quasi un quinto del PIL. In attività immobiliari è investito il 60 per cento del patrimonio complessivo delle famiglie. I prestiti alle famiglie per mutui immobiliari e quelli alle imprese del settore sono circa un terzo degli impieghi bancari totali.”*¹³

Un aspetto distintivo del mercato immobiliare risiede nella sua duplice natura, fungendo sia da bene di consumo che da bene d'investimento. In altre parole, da un lato, l'immobile offre servizi abitativi; dall'altro, costituisce un investimento o un mezzo per conservare valore nel lungo termine.

¹² Fonte: SAVILLS, *The Total Value of Global Real Estate*, 2021

¹³ Fonte: S. ROSSI, Intervento alla Conferenza d'apertura del Real Estate Innovation Lab, 2019

È quindi facile comprendere come un mercato di queste dimensioni e di questa rilevanza per gli individui possa influenzare l'economia non solo direttamente, incidendo sui livelli occupazionali e sulla crescita del PIL di un paese, ma anche indirettamente attraverso il legame che questo settore ha con i mercati finanziari.

3.2. SFIDE DEL MERCATO IMMOBILIARE E LE SUE CRITICITÀ

Data l'importanza che il mercato immobiliare riveste per l'economia di un paese e per i singoli individui, è fondamentale identificare le sfide che caratterizzano tale settore e cercare soluzioni.

Indubbiamente, uno degli aspetti critici del mercato immobiliare è rappresentato dalla sua scarsa liquidità che si manifesta attraverso la difficoltà nell'eseguire transazioni di compravendita e nel convertire gli asset immobiliari in denaro al prezzo desiderato. Un ulteriore aspetto da considerare attentamente sono i costi di intermediazione. Nel processo di compravendita di un immobile, partecipano due intermediari di fondamentale importanza: l'agenzia immobiliare, che può essere coinvolta a discrezione dell'interessato e il notaio, il quale è coinvolto ogni volta per la stipula dell'atto di compravendita e non solo.

3.2.1. ILLIQUIDITÀ DEL MERCATO

Per acquisire una comprensione approfondita delle ragioni alla base della scarsa liquidità nel mercato immobiliare, è essenziale esaminare in dettaglio il processo di compravendita di un immobile, suddividendolo in diverse fasi.

Nella fase iniziale, quando il proprietario decide di mettere in vendita la proprietà, la prima cosa da fare è valutarne il prezzo attraverso una stima. A questo punto il venditore deve decidere se affidarsi ad un agente immobiliare per assistenza o gestire personalmente la stima e le fasi successive. Indipendentemente dalla scelta, il venditore si impegna a raccogliere dettagliate informazioni sull'immobile in vendita, queste includono i contratti delle utenze, per fornire al potenziale acquirente dati sulle spese annuali; i documenti fiscali comunali come la TARI¹⁴, documenti relativi al condominio (se esistente), comprendenti le spese condominiali e i verbali delle assemblee, per consentire al potenziale acquirente di verificare la presenza di lavori programmati o di eventuali dispute.

Infine, potrebbe essere utile raccogliere tutti i documenti relativi alle manutenzioni, ordinarie e straordinarie, effettuate sull'immobile.

La fase successiva è dedicata al marketing, durante la quale il venditore, a seconda che abbia scelto o meno di avvalersi di un agente immobiliare per la vendita, dovrà

¹⁴ La TARI è un tributo che ha lo scopo di finanziare le spese relative al servizio di raccolta e smaltimento rifiuti.

promuovere attivamente la sua proprietà. In entrambi i casi, la pubblicizzazione dell'immobile avverrà principalmente attraverso portali immobiliari online e nel caso di incarico potrebbe estendersi con la pubblicità diretta sul portale dell'agenzia e sulla sua vetrina fisica. Durante questa fase si potrebbe pensare di mettere già a disposizione alcune delle informazioni raccolte precedentemente.

Nella terza fase, si procederà con le ispezioni dell'immobile da parte dei potenziali acquirenti. Durante questo periodo, gli acquirenti desidereranno visitare l'immobile, anche più volte, e successivamente presenteranno le prime proposte di acquisto. Sarà essenziale fornire ulteriori informazioni oltre a quelle già raccolte in precedenza. Tipicamente, le verifiche richieste dai potenziali acquirenti includono la conformità catastale, urbanistica e edilizia, verificabile attraverso la visura catastale depositata presso l'Agenzia delle Entrate; potrebbero desiderare accertarsi anche del fatto che il venditore sia l'unico proprietario, per cui sarà necessario consultare l'atto di proprietà ed infine potrebbero voler verificare la presenza di eventuali ipoteche sull'immobile mediante una visura ipotecaria.

Se l'acquirente manifesta interesse, dopo aver visitato l'immobile e completato le opportune verifiche, può avanzare una proposta di acquisto. Questa proposta, di solito, impegna solo l'acquirente ad acquistare la proprietà ad un prezzo concordato tramite negoziazione. Inoltre, è richiesto che l'acquirente versi una caparra, la quale rimarrà bloccata durante tutto il periodo di validità della proposta di acquisto.

Di conseguenza, al fine di impegnare reciprocamente entrambe le parti, si consiglia di stipulare un contratto preliminare, il quale obbliga sia il venditore che l'acquirente a concludere la compravendita nei modi e nei termini concordati.

Per formalizzare questo atto in genere ci si avvale di un notaio, il quale deve redigere il documento in modo tale da non provocare squilibri tra diritti e doveri delle parti coinvolte, inoltre, l'intervento del notaio diventerà obbligatorio nel qual caso lo si voglia trascrivere nei registri immobiliari ed anche in altre casistiche particolari, come nel caso di acquisto di un immobile in costruzione. In genere, il contratto preliminare viene stipulato nel momento in cui le parti non possono finalizzare immediatamente l'atto definitivo, ad esempio, quando l'acquirente è in cerca di un finanziamento; in questo caso subentra un ulteriore intermediario, ovvero, la banca che a sua volta dovrà verificare tutta la documentazione relativa all'immobile per il quale si richiede il mutuo oltre che tutta una serie di informazioni riguardanti il richiedente, ovvero, atto di nascita, buste paghe, documenti relativi alla dichiarazione dei redditi, estratti conti bancari; inoltre, è prevista una perizia sull'immobile da parte di un esperto, come un geometra, incaricato di verificare la regolarità catastale e stabilirne il valore di mercato. Infine, si avrà l'intervento del notaio, in quanto i mutui richiedono garanzie reali, come l'ipoteca, che deve essere regolarmente iscritta nei registri immobiliari grazie all'operato dello stesso notaio.

La fase conclusiva del processo sarà rappresentata dal rogito notarile, cioè dalla formalizzazione del contratto definitivo di compravendita. Tale atto sarà sottoscritto

davanti al notaio, il quale avrà il compito di autenticare le firme delle parti coinvolte e di redigere l'atto pubblico contenente tutte le informazioni pertinenti alle parti e all'immobile in questione. È fondamentale che questo contratto sia stipulato in forma scritta, pena la sua nullità. Questo accordo vincolante impegna reciprocamente le parti a trasferire la proprietà dell'immobile specificato nel contratto e ad effettuare il pagamento concordato.

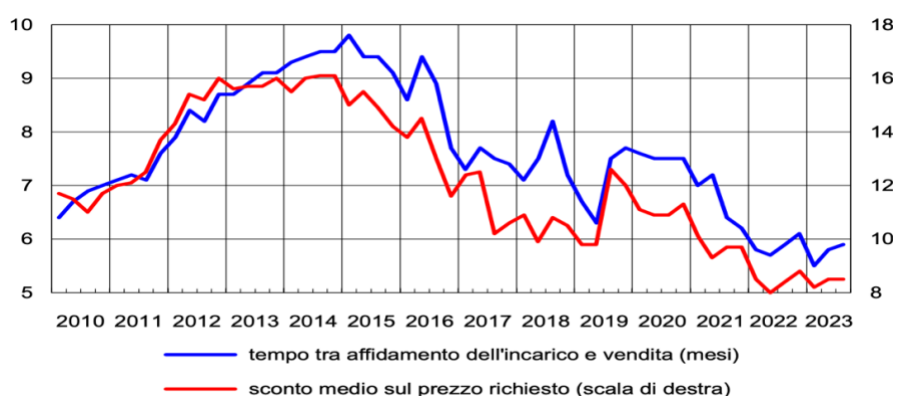
Il processo di compravendita precedentemente illustrato costituisce soltanto un esempio, poiché le fasi coinvolte e la documentazione necessaria possono variare considerevolmente in base alle circostanze specifiche. Questa diversità può rendere l'intero procedimento più agevole o, al contrario, più complesso, a seconda delle peculiarità di ciascun caso.

Risulta ora più semplice individuare una delle ragioni alla base della limitata liquidità nel settore immobiliare. Gli ostacoli derivanti dall'eccessiva burocrazia, dalla necessità di acquisire documenti e informazioni da diverse istituzioni, unitamente all'assenza di standardizzazione nella documentazione necessaria, contribuiscono a rendere il processo di compravendita complesso e poco fluido. Questa difficoltà è riflessa anche nei dati relativi ai tempi di vendita degli immobili, evidenziando le sfide incontrate nel corso di questo processo.

In Italia, il periodo medio in cui un immobile rimane sul mercato, calcolato dal momento in cui viene dato incarico di vendita all'agenzia immobiliare fino alla data effettiva della vendita, si attesta a 5,9 mesi (Figura 1). Questo rappresenta una drastica

diminuzione rispetto al suo picco a metà tra il 2014 e il 2015, quando raggiungeva circa 10 mesi. Tuttavia, rimane un dato elevato, soprattutto considerando che in alcuni casi la vendita di un immobile rappresenta una necessità e non una scelta. Analizzando il grafico nella figura 1, emerge inoltre un parallelo tra il tempo di vendita e lo sconto medio applicato al prezzo richiesto dal venditore. In altre parole, all'aumentare del periodo di permanenza di un immobile sul mercato, il proprietario tende solitamente a ridurre il prezzo richiesto per accelerare il processo di vendita.

Figura 1: Tempi di vendita e sconto medio sul prezzo richiesto *



* Lo sconto medio sul prezzo richiesto è indicato in punti percentuali.

Fonte: Banca d'Italia, Sondaggio congiunturale sul mercato delle abitazioni in Italia.

È essenziale sottolineare che il prolungato periodo di permanenza di un immobile sul mercato può dipendere anche da altri fattori, tra cui le condizioni macroeconomiche, la tipologia dell'immobile, il suo stato, la collocazione geografica e il prezzo di vendita. Tuttavia, a differenza di tali variabili, l'eccessiva burocrazia e la difficoltà nel reperire

le informazioni e i documenti necessari, unitamente all'assenza di standardizzazione nella documentazione necessaria per la vendita, costituiscono sfide che possono essere affrontate mediante soluzioni specifiche.

3.2.2. COSTI DI INTERMEDIAZIONE

Nella delineazione delle fasi intrinseche al processo di compravendita emerge l'indispensabilità di due figure chiave, ovvero, l'agenzia immobiliare e il notaio.

L'agente immobiliare assume un ruolo poliedrico, occupandosi di svariate attività. Funge da mediatore tra le parti coinvolte nel processo di compravendita, ricerca attivamente immobili e redige annunci di vendita e affitto. Inoltre, si dedica alla promozione di tali annunci, riceve e valuta le offerte avanzate dai potenziali acquirenti e si occupa di stimare il valore di mercato degli immobili. Parallelamente gestisce gli aspetti burocratici, finanziari e contrattuali delle transazioni connesse all'acquisto, vendita e affitto di immobili. Per l'esecuzione di tali servizi, nello specifico nel caso in cui le parti coinvolte assistite dall'agenzia immobiliare concludano un affare grazie alla sua intermediazione, l'art. 1755 del Codice civile conferisce all'agenzia il diritto di richiedere una provvigione ad entrambe le parti. Tale compenso può essere stabilito

mediante il contratto di mandato¹⁵, in conformità a tariffe professionali o prassi consolidate. Solitamente, questa percentuale varia tra il 3% e il 4% a cui si aggiunge l'IVA¹⁶. Tuttavia, è importante notare che tale tariffa può subire fluttuazioni in base all'area geografica, con la possibilità di essere sia inferiore che superiore. In alcune zone, potrebbe addirittura raggiungere il 10% più IVA.

Per quanto riguarda il notaio, si tratta di un pubblico ufficiale a cui lo Stato affida il potere di conferire pubblica fede, ovvero, di dare valore di prova legale, agli atti da lui stipulati. Il notaio è tenuto a verificare personalmente la volontà delle persone che si rivolgono a lui. In questo processo deve operare in conformità con la legge, mantenendo un atteggiamento indipendente e imparziale al fine di tutelare gli interessi di tutti i contraenti in maniera equa, senza distinzione a seconda di chi gli ha conferito l'incarico. La sua funzione principale è quella di esercitare un controllo preventivo della legalità. In aggiunta, il notaio agisce come intermediario fiscale per conto dello Stato, riscuotendo tutte le imposte connesse agli atti che stipula, tra cui imposte di registro, ipotecarie, catastali, ecc.

Nel contesto di una compravendita immobiliare, il notaio svolge diverse mansioni. In primo luogo, verifica l'assenza di precedenti irregolarità, come pignoramenti o

¹⁵ Il contratto di mandato nel contesto della compravendita immobiliare è un accordo attraverso il quale il proprietario di un immobile affida all'agenzia immobiliare il compito di gestire la vendita di tale proprietà. D'altra parte, quando si tratta di un soggetto in cerca di un immobile, il contratto di mandato rappresenta l'accordo in base al quale quest'ultimo affida all'agenzia l'incarico di individuare una proprietà che soddisfi le sue specifiche esigenze.

¹⁶ Fonte: Idealista.it

ipoteche e controlla la conformità urbanistica e catastale dell'immobile. Raccoglie tutti i documenti necessari per gli accertamenti, comprese le visure catastali e ipotecarie, identifica il regime fiscale applicabile e verifica la possibilità di benefici fiscali. Infine, si assicura della regolarità delle certificazioni relative alla prestazione energetica dell'immobile.

Per quanto concerne la remunerazione del notaio, è possibile fare riferimento al Decreto 2 agosto 2013, n. 106, il quale fornisce un orientamento sui compensi che i notai possono richiedere per la stipula di atti immobiliari (Figura 2).

Figura 2: Linea guida dei compensi notarili per atti immobiliari.

| FORBICE DEI PREZZI | VALORE MEDIO | PERCENTULE RIFERITA LA VALORE MEDIO | PERCENTUALE DEL VALORE DELL'IMMOBILE FORBICE |
|----------------------------|--------------|-------------------------------------|----------------------------------------------|
| Da 5.000€ a 25.000€ | 15.000 € | 7,66% | Da 5,99% a 16% |
| Da 25.001€ a 500.000€ | 262.500 € | 1,078% | Da 0,653% a 5,990% |
| Da 500.001€ a 1.000.000€ | 750.000 € | 0,44% | Da 0,410% a 0,653% |
| Da 1.000.001€ a 3.500.000€ | 2.250.000 € | 0,21% | Da 0,160% a 0,410% |
| Da 3.500.001€ a 5.000.000€ | 4.250.000 € | 0,14% | Da 0,120% a 0,160% |

Fonte: Decreto 2 agosto 2013, n.106, Tabella A.

È importante sottolineare che tale indicazione costituisce soltanto una guida di riferimento, e i compensi effettivamente richiesti potrebbero variare in base alla complessità specifica dell'incarico.

Analizzando le direttive del Ministero e i dati forniti dal Consiglio Nazionale del Notariato (Figura 3), emergono tendenze significative per gli scambi immobiliari nel 2022. È evidente che la maggior parte delle transazioni riguarda l'acquisto di prime case, con un valore mediano che oscilla tra 120.000 € e 115.000 € nel primo e secondo

semestre. Questi valori rientrano comunque nella forbice dei prezzi stabiliti dalle linee guida del Ministero della Giustizia, i quali prevedono un compenso per i notai compreso tra 0,653% e 5,990% del valore dell'immobile.

Figura 3: Volumi per numero e prezzo delle compravendite di alcune tipologie di immobili.

| | I Semestre | | | | | |
|------------------------------------|----------------|---------------|-----------------------|------------|----------------|------------|
| | Compravendite | | Volumi | | | |
| | N | % | Totale | Valore 25% | Valore Mediano | Valore 75% |
| Prima casa tra privati | 148.996 | 30,26 | 22.492.022.575 | 65.000 | 120.000 | 190.000 |
| Prima casa da impresa | 15.055 | 3,06 | 3.973.944.821 | 160.000 | 240.000 | 327.600 |
| Seconda casa tra privati | 113.217 | 22,99 | 11.328.263.825 | 17.100 | 50.000 | 120.000 |
| Seconda casa da impresa | 26.107 | 5,30 | 10.407.766.488 | 40.000 | 150.000 | 290.000 |
| Fabbricati strumentali da impresa | 11.945 | 2,43 | 4.444.810.674 | 38.000 | 120.000 | 307.500 |
| Fabbricati strumentali tra privati | 63.285 | 12,85 | 4.516.353.709 | 6.507 | 22.500 | 63.000 |
| Terreno agricolo | 93.685 | 19,03 | 3.497.342.938 | 2.200 | 7.000 | 21.000 |
| Terreno edificabile | 20.124 | 4,09 | 1.787.686.253 | 3.000 | 13.500 | 55.000 |
| Totale | 492.414 | 100,00 | 62.448.191.283 | - | - | - |
| | II Semestre | | | | | |
| | Compravendite | | Volumi | | | |
| | N | % | Totale | Valore 25% | Valore Mediano | Valore 75% |
| Prima casa tra privati | 136.811 | 28,88 | 20.140.667.048 | 62.183 | 115.000 | 185.000 |
| Prima casa da impresa | 12.285 | 2,59 | 3.202.101.424 | 150.000 | 235.000 | 329.934 |
| Seconda casa tra privati | 111.404 | 23,52 | 10.920.595.946 | 16.400 | 50.000 | 119.000 |
| Seconda casa da impresa | 25.611 | 5,41 | 10.717.234.759 | 35.241 | 140.000 | 297.186 |
| Fabbricati strumentali da impresa | 12.851 | 2,71 | 5.243.709.591 | 40.000 | 125.000 | 325.000 |
| Fabbricati strumentali tra privati | 63.382 | 13,38 | 4.882.928.458 | 6.667 | 23.000 | 65.890 |
| Terreno agricolo | 90.693 | 19,14 | 3.536.274.910 | 2.000 | 6.700 | 20.000 |
| Terreno edificabile | 20.680 | 4,37 | 2.090.613.687 | 2.635 | 12.450 | 53.750 |
| Totale | 473.717 | 100,00 | 60.734.125.822 | - | - | - |

Fonte: Consiglio Nazionale del Notariato

Sommando quindi i compensi richiesti dalle agenzie immobiliari e quelli richiesti dai notai si nota come i costi di intermediazione per una compravendita immobiliare possano variare da un minimo del 3,653% fino ad un massimo del 15,990% del valore dell'immobile oggetto di scambio, senza considerare i costi di apertura e gestione di un eventuale mutuo e le varie imposte da pagare.

I costi di intermediazione appaiono notevolmente alti, tuttavia, vanno considerati come un elemento indispensabile nel contesto della compravendita immobiliare. Benché possano sembrare elevati, tali costi sono necessari, in quanto la transazione di un immobile, senza la mediazione di questi due intermediari, potrebbe rivelarsi estremamente complicata e ardua; infatti, la presenza di agenti immobiliari e notai contribuisce a facilitare e garantire un processo più agevole, fornendo competenza, consulenza legale e amministrativa che sono essenziali per affrontare le complessità e le sfide che possono emergere durante il processo di compravendita immobiliare. In definitiva, sebbene i costi possano apparire elevati, sono giustificati dal valore aggiunto e dalla sicurezza che portano al processo complessivo di transazione immobiliare.

4. LA BLOCKCHAIN NELLA COMPRAVENDITA IMMOBILIARE

4.1. INTRODUZIONE ALLE IMPLEMENTAZIONI CHIAVE

La blockchain, con la sua versatilità, offre un ricco ventaglio di opportunità per ottimizzare il processo di compravendita immobiliare. Oltre alla sua funzione più ovvia di archivio digitale per registrare transazioni e conservare la documentazione degli immobili, emerge un ruolo cruciale nella gestione contrattuale grazie all'utilizzo degli “*smart contracts*”¹⁷. Questi contratti intelligenti, eseguiti automaticamente sulla blockchain, automatizzano il monitoraggio e l'esecuzione delle clausole contrattuali, migliorando l'efficienza e riducendo il rischio di errori umani. Un ulteriore sviluppo innovativo è rappresentato dalla possibilità di tokenizzare la proprietà immobiliare attraverso l'utilizzo di “*Non Fungible Tokens*” (NFT) ¹⁸. Questa forma di tokenizzazione¹⁹ consente di rappresentare digitalmente e in modo univoco ogni proprietà, facilitandone la trasmissione.

¹⁷ Gli smart contracts sono codici informatici che risiedono all'interno di una blockchain e permettono l'esecuzione di un accordo tra due o più parti non fidate senza l'ausilio di una terza parte fidata.

¹⁸ I token non fungibili sono asset digitali unici e indivisibili, immagazzinati su blockchain, i quali garantiscono la proprietà e l'autenticità del contenuto digitale rappresentato. Sebbene siano noti principalmente per il loro impiego nell'arte e nei collezionabili, i token non fungibili hanno il potenziale di rappresentare sia beni tangibili che diritti.

¹⁹ La tokenizzazione è il procedimento mediante il quale un bene tangibile o un diritto viene digitalizzato attraverso la rappresentazione tramite token su blockchain.

La digitalizzazione dell'atto di proprietà e del processo di trasferimento, resa possibile tramite l'utilizzo degli NFT, promuove la trasparenza e l'affidabilità nell'ambito delle transazioni immobiliari.

In sintesi, l'integrazione della blockchain nella compravendita immobiliare si traduce in una trasformazione significativa, dalla registrazione delle transazioni alla gestione contrattuale automatizzata e alla tokenizzazione della proprietà. Ciascuna di queste implementazioni ha il potenziale di contribuire a ottimizzare il processo di compravendita, migliorando l'efficienza complessiva e la sicurezza delle transazioni nel settore immobiliare.

4.2. BENEFICI DELLA BLOCKCHAIN NELLE TRANSAZIONI IMMOBILIARI

La prima difficoltà riscontrata nella valutazione delle fasi della compravendita immobiliare è rappresentata dalla limitata liquidità di mercato, attribuibile in parte all'eccessiva burocrazia e alla necessità di raccogliere documenti e informazioni da diverse istituzioni. L'impiego della blockchain come database per archiviare tutti i documenti relativi ad un immobile e per registrare le transazioni offre diversi vantaggi e, al tempo stesso, si presenta come una soluzione per superare le problematiche precedentemente menzionate. I ritardi nelle varie fasi delle transazioni immobiliari si verificano spesso quando è necessario trasferire dati tra le diverse parti coinvolte, ad

esempio nella fase iniziale in cui il proprietario decide di vendere l'immobile. In questa fase, la potenziale causa di ritardo potrebbe essere la mancanza di informazioni complete, corrette e aggiornate, che impedisce all'agente immobiliare di stimare accuratamente il valore dell'immobile. Un'altra possibile fonte di ritardo, che potrebbe manifestarsi nella terza fase dedicata alle ispezioni e alla verifica della documentazione dell'immobile, è rappresentata dall'inefficienza delle istituzioni che detengono tali documenti. Queste istituzioni, infatti, non sono sempre in grado di mantenere in modo adeguato i registri contenenti la documentazione, rendendo più complesso e lento il processo di recupero delle informazioni.

L'utilizzo della blockchain come archivio digitale delle transazioni e dei documenti immobiliari offre chiari vantaggi; si andrebbero ad eliminare gli errori causati dall'intervento umano nella registrazione e conservazione dei documenti e si avrebbe la possibilità di avere tutta la documentazione necessaria per la compravendita in un unico luogo, ovvero, all'interno della blockchain, consentendo un accesso agevole, libero e privo di costi che permetterebbe di ridurre i tempi per il recupero dei documenti. Infine, si potrebbe istituire un registro digitale pubblico, accessibile online, documentante ogni fase del passaggio di proprietà e delle relative informazioni di trasferimento; tale registro avrebbe la potenzialità di incrementare la trasparenza del settore oltre che migliorare la facilità e l'efficienza nel processo di verifica della proprietà. Per quanto concerne i costi di intermediazione, la via più evidente per la loro riduzione è rappresentata dalla disintermediazione. Semplificare il processo di

compravendita potrebbe già comportare una riduzione dei costi, poiché i compensi degli intermediari spesso variano in base alla complessità dell'incarico. La completa disintermediazione, d'altro canto, avrebbe l'effetto di ridurre sensibilmente i costi indiretti associati all'acquisto di un immobile. L'utilizzo degli *smart contracts* e dei token non fungibili si configura come elemento fondamentale per la disintermediazione. Gli *smart contracts* agevolano il monitoraggio automatico del rispetto delle clausole contrattuali e l'esecuzione automatica del contratto al verificarsi di condizioni specifiche. In pratica, tutti i controlli che un notaio solitamente esegue sulla documentazione immobiliare, presupposto che questa sia digitalizzata, possono essere automatizzati rendendo superfluo il ruolo del notaio. Per quanto concerne i token non fungibili, essi consentono la registrazione, il trasferimento e la gestione della proprietà immobiliare. In sostanza, se la blockchain può fungere da archivio digitale dei documenti immobiliari e dei trasferimenti di proprietà, gli NFT costituiscono il mezzo mediante il quale la proprietà può essere trasferita digitalmente, rendendo il processo di trasferimento di un immobile agevole quanto lo scambio di file PDF.

Affermare che l'adozione di queste tecnologie possa eliminare completamente i costi legati all'intermediazione sarebbe comunque errato. Infatti, l'iscrizione di *smart contracts* e NFT sulla blockchain comporta un costo, seppur insignificante se confrontato con quelli attuali; tale costo dipende da vari fattori, come la congestione della rete, la dimensione delle informazioni da registrare ed il tipo di blockchain

utilizzata; inoltre, se si desidera garantire una priorità di registrazione sarà necessario offrire commissioni più elevate.

4.3. SFIDE NELL'IMPLEMENTAZIONE

L'implementazione di un sistema blockchain per la disintermediazione e l'ottimizzazione del trasferimento della proprietà immobiliare affronta numerose sfide di diversa natura. Queste difficoltà comprendono aspetti legali, sociali e tecnologici.

In termini legali le sfide variano da giurisdizione a giurisdizione; nel contesto italiano, ad esempio, i token non fungibili rientrano nella definizione di bene giuridico, come stabilito dall'articolo 810 del Codice civile, il quale considera bene qualsiasi cosa suscettibile di formare oggetto di diritti. Tuttavia, emergono complessità nel trasferimento di token rappresentativi di diritti reali, poiché, in assenza di un notaio, manca una figura che possa verificare la volontà effettiva delle parti coinvolte. Ciò potrebbe creare situazioni di estorsione e frode, dato che, secondo l'ordinamento giuridico italiano, il consenso delle parti e la consegna della cosa sono sufficienti per il trasferimento della proprietà.

Un'altra complicazione di natura legale riguarda la necessità di verificare l'identità delle parti coinvolte nel contratto. Poiché la blockchain è pseudonima, collegare un'identità agli pseudonimi diventa essenziale per garantire la legittimità del

trasferimento della proprietà. Ulteriori sfide legali derivano dalla mancanza di una regolamentazione completa nel settore, rendendo incerta la legalità di diverse pratiche legate all'utilizzo della blockchain. Tuttavia, le criticità relative agli aspetti legali non sono insuperabili, ma richiederebbero sicuramente un adattamento del sistema legislativo corrente, in quanto, questa tecnologia va a ridefinire quello che è il concetto di proprietà e di come questa può essere trasferita.

Per quanto riguarda le sfide di natura sociale, queste sono strettamente correlate al potenziale della tecnologia ideata da Satoshi Nakamoto di disintermediare, rendendo superfluo l'intervento di terze parti fidate. Questa prospettiva costituisce una minaccia per professioni tradizionali come quella del notaio, ma allo stesso tempo apre opportunità in settori emergenti. Gli *smart contracts*, ad esempio, richiedono lo sviluppo, il testing e la registrazione da parte di programmatori specializzati, così come avviene per gli NFT. In aggiunta, affinché la blockchain funzioni correttamente, è essenziale disporre di un'infrastruttura ben mantenuta, aggiornata ed efficiente, il che richiede il coinvolgimento di tecnici esperti.

Infine, per quanto concerne le sfide di natura tecnologica, la prima criticità emerge dalla giovinezza intrinseca di questa tecnologia che complica la comprensione delle sue reali potenzialità e applicazioni; in aggiunta, la creazione di un sistema "*blockchain immobiliare*" si scontra con lacune significative; infatti, al momento la digitalizzazione delle informazioni e dei documenti immobiliari richiederebbe ancora l'intervento manuale di operatori umani per l'inserimento preciso delle informazioni nella

blockchain, rendendo l'intero sistema suscettibile a fragilità e vulnerabilità dovute a possibili errori umani.

Quelle citate sono solo alcune delle sfide connesse all'implementazione di un sistema di trasferimento della proprietà immobiliare basato su blockchain. Pertanto, alla luce della complessità applicativa di questo processo, sorge spontanea una domanda: vale la pena dedicare risorse umane, finanziarie e temporali allo sviluppo di un sistema di questo tipo, considerati i benefici che potrebbe apportare?

CONCLUSIONE

Il processo attuale di trasferimento della proprietà immobiliare si caratterizza per la sua eccessiva complessità, lentezza e onerosità, con costi indiretti non trascurabili.

Nonostante i chiari benefici che l'implementazione della tecnologia blockchain può apportare a tale processo, è fondamentale esaminare attentamente le sfide e le complessità che emergono dalla letteratura scientifica. Sebbene la blockchain possa rivoluzionare positivamente il settore, è innegabile che alcune complicanze richiedano una riflessione approfondita. Diversi studi e analisi scientifiche, infatti, hanno evidenziato il potenziale della blockchain nel rendere il processo di trasferimento della proprietà immobiliare più efficiente, semplice e trasparente; tuttavia, è altrettanto vero che emergono diverse complicanze legate all'implementazione di questa tecnologia. Queste sfide possono derivare da questioni normative, questioni di interoperabilità tra sistemi esistenti e soluzioni blockchain, oltre a considerazioni sulla privacy e sicurezza dei dati. Nonostante queste difficoltà, l'investimento di risorse per sviluppare una soluzione basata sulla blockchain rimane non solo ragionevole, ma anche indispensabile per una trasformazione radicale del processo di trasferimento della proprietà immobiliare.

BIBLIOGRAFIA

- D. FRISBY, *Bitcoin: The future of money?* Unbound, London (UK), 2014.
- D. CHAUM, *Computer Systems Established, Maintained, and Trusted by Mutually Suspicious Groups*, University of California, Berkeley (US), 1982.
- S. NAKAMOTO, *A Peer-to-Peer Electronic Cash System*, 2008.
- S. S. SARMAH, *Understanding Blockchain Technology*, 2018.
- J. K. BREKKE, B. VICKERS, J. BRIDLE E GRUPPO DI RICERCA IPPOLITA *The white paper*, 2023.
- A. M. ANTONOPOULOS, *Mastering Bitcoin*, 2019.
- SEBA BANK, Y. LONGCHAMP, S. DESHPANDE E U. MEHRA, *The Blockchain Trilemma*, 2020.
- A. SAULL E A. BAUM (SAÏD BUSINESS SCHOOL), *The future of real estate transaction*, 2019.
- A. SAULL, A. BAUM E F. BRAESEMANN (SAÏD BUSINESS SCHOOL), *Can digital technologies speed up real estate transactions?* 2019.
- R. M. GARCIA-TERUEL, H. SIMÓN-MORENO, *The digital tokenization of property rights. A comparative perspective*, 2021.
- I.V. LOKSHINA, M. GREGUS, W. L. THOMAS, *Application of Integrated Building Information Modeling, IoT and Blockchain Technologies in System Design of a Smart Building*, 2019.

SITOGRAFIA

<https://academy.binance.com/it>

<https://notariato.it/>

<https://www.savills.com/impacts/market-trends/the-total-value-of-global-real-estate.html>

<https://www.agenziaentrate.gov.it/portale/web/guest/guida-acquisto-abitazione>

<https://it.indeed.com/guida-alla-carriera>

<https://www.idealista.it/news/finanza/fisco/2022/04/21/158703-provvigione-agenzia-immobiliare>

<https://dsn.notariato.it>

<https://www.normattiva.it/uri-res/N2Ls?urn:nir:stato:decreto.ministeriale:2013-08-02:106!vig=>