



UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE MARCHE
FACOLTÀ DI ECONOMIA “GIORGIO FUÀ”

Corso di Laurea triennale in
ECONOMIA AZIENDALE

**L’IMPATTO DELLA BLOCKCHAIN
SULLE PMI**

THE IMPACT OF BLOCKCHAIN ON SMEs

Relatore:
Prof. Sabatini Andrea

Rapporto Finale di:
Galanti Matteo

Anno Accademico 2020/2021

Alla mia famiglia

INDICE

Prefazione	3
------------------	---

CAPITOLO PRIMO

LA STORIA E L'EVOLUZIONE DELLA BLOCKCHAIN

1.1 Dal bitcoin alla blockchain	4
1.2 Le galassie della Blockchain: l'«Internet of Value»	13
1.3 Le nuove piattaforme bitcoin	17
1.4 Il fenomeno del «DeFi»	21

CAPITOLO SECONDO

LE APPLICAZIONI DELLA BLOCKCHAIN AL SETTORE DELLE PICCOLE E MEDIE IMPRESE

2.1 L'evoluzione della blockchain in Italia: inquadramento generale	26
2.2 L'utilizzo della piattaforma blockchain per la tracciabilità dei prodotti agricoli: l'esempio della società EZ Lab e Foodchain	31
2.3 L'utilizzo della piattaforma blockchain per la gestione della catena di approvvigionamento: l'esempio della società Brandzledger	33
2.4 L'utilizzo della piattaforma blockchain per la certificazione del prodotto: l'esempio della società Genuino	34
2.5 L'utilizzo della piattaforma blockchain per la tutela del Made in Italy: l'esempio della Apio s.r.l.	35
2.6 Quadro di sintesi	37
Conclusioni	39
Bibliografia e sitografia	41

PREFAZIONE

Il presente lavoro di ricerca analizza lo sviluppo delle tecnologie legate al sistema della blockchain in Italia, in considerazione del sempre più crescente interesse che le piccole e medie imprese italiane stanno dimostrando nei confronti di questa nuova piattaforma informatica, capace di rivoluzionare nel breve futuro i processi produttivi del comparto industriale e agricolo.

Si registra invero, negli ultimi anni, la nascita di nuove start-up dal carattere innovativo impegnate nello sviluppo di protocolli informatici basati su apparati di *distributed ledger* e sulla progettazione di *smart contract*.

La ricerca prende in rassegna alcuni esempi di imprese italiane che hanno deciso di ricorrere alla tecnologia blockchain per migliorare i processi aziendali e aumentare in tal modo il loro fatturato con risparmio di spese e costi di gestione. Ed invero, il sistema blockchain ha proprio questo di vantaggioso: garantire, durante le varie fasi della filiera produttiva, il tracciamento dei prodotti e servizi offerti, con la possibilità di condividere con i consumatori finali i relativi dati e informazioni che vengono in tal modo registrati e custoditi all'interno della piattaforma medesima, la cui sicurezza è garantita da uno specifico sistema crittografico.

La ricerca tende a dimostrare, dunque, come enormi siano le potenziali opportunità che tale tecnologia è in grado di offrire all'interno sia del mercato nazionale sia globale, considerato che molte sono le aziende italiane che operano su mercati esteri.

Non mancano tuttavia spunti all'interno della tesi per riflettere su alcune questioni riguardanti la difficoltà di un'applicazione generalizzata di tale tecnologia, rilevando all'uopo gli ostacoli e le limitazioni connessi alla mancanza di un sistema normativo decentralizzato ed omogeneo tale da porre rimedio alle problematiche inerenti al corretto riparto di giurisdizione e alla repressione di eventuali illeciti finanziari.

CAPITOLO PRIMO

LA STORIA DELLA BLOCKCHAIN

SOMMARIO: 1.1 Dal Bitcoin alla Blockchain – 1.2 Le galassie della Blockchain: l'«Internet of Value»
– 1.3 Le nuove piattaforme bitcoin – 1.4 Il fenomeno del «DeFi».



1.1 DAL BITCOIN ALLA BLOCKCHAIN

La diffusione della tecnologia e della globalizzazione ha favorito nel corso degli ultimi anni la nascita di nuove forme di pagamento: le c.d. cryptocurrencies (1).

Correva l'anno 1992 quando un gruppo di giovani informatici, i c.d. cypherpunks - che sostenevano l'uso intensivo della crittografia

(1) Il termine sta ad indicare una valuta digitale o virtuale protetta da un sistema crittografico, che rende quasi impossibile la contraffazione o la doppia spesa. Molte criptovalute sono reti decentralizzate basate - come si avrà modo di approfondire nel corso del presente lavoro di ricerca - sulla tecnologia blockchain, un registro distribuito imposto da una rete eterogenea di computer. Una caratteristica distintiva delle criptovalute è che generalmente non sono emesse da alcuna autorità centrale, il che le rende teoricamente immuni da interferenze o manipolazioni del governo. Per un approfondimento sull'argomento cfr., CHUEN, D. L. K., GUO, L., & WANG, Y. (2017). *Cryptocurrency: A new investment opportunity?*. The Journal of Alternative Investments, 20 (3), 16-40. Vedi inoltre CAPORALE, G. M., GIL-ALANA, L., & PLASTUN, A. (2018). *Persistence in the cryptocurrency market. Research in International Business and Finance*, 46, 141-148. Per un ulteriore contributo in merito allo studio delle criptovalute v. AMSYAR I., CHRISTOPHER E., DITHI A., NAJIV KHAN A., MAULANA S., *The Challenge of Cryptocurrency in the Era of the Digital Revolution: A Review of Systematic Literature*, in *Aptisi Transactions on Technopreneurship*, co. 2, n. 2 settembre 2020.

informatica come parte di un percorso di cambiamento sociale e politico - crearono un'anonima mailing list, all'interno della quale venivano discusse dai partecipanti questioni riguardanti la privacy, il monitoraggio governativo e il controllo corporativo delle informazioni (2).

Il termine cypherpunks prende invero origine dalle parole cypher (ovvero l'algoritmo utilizzato per svolgere operazioni di cifratura e decifratura) e cyberpunk, la corrente letteraria e artistica nata nella prima metà degli anni ottanta del XX secolo che aveva previsto la completa digitalizzazione del mondo in una sorta di sovrapposizione tra il regno dell'*high tech* e il moderno *pop underground*:

«The term captures something crucial to the work of these writers, something crucial to the decade as a whole: a new kind of integration. The

² ANDERSON, J. (2015). *Cypherpunks: Freedom and the Future of the Internet*. *Journal of Information Ethics*, 24(1), 127. Cypherpunks è un dialogo tra alcuni noti cypherpunk, cioè persone che 'sostengono l'uso della crittografia e metodi simili ... per ottenere un cambiamento politico e sociale', spiegando le loro esperienze e opinioni personali sulla gestione di Internet e il controllo dei suoi dati. Ciascuno vede l'uso della crittografia come l'ultimo mezzo non violento per l'azione diretta; un modo per garantire la privacy al pubblico in generale e imporre la trasparenza nel governo. La conversazione si svolge tra Julian Assange (editore capo di WikiLeaks), Jacob Appelbaum (fondatore di Noisebridge-San Francisco e ricercatore del progetto TOR), Andy Moller-Maguhn (Chaos Computer Club e direttore europeo di ICAAN), e Jérémie Zimmerman (cofondatore di La Quadrature du Net). Poiché operano all'interno di diversi tipi di governo e in diversi paesi, le loro discussioni sono vivaci e mostrano che ci sono molti modi per affrontare la risoluzione dei problemi. I loro approcci agli argomenti trattati - sorveglianza, censura, esercito, economia, politica e privacy - dimostrano la loro capacità di esaminare molti lati di un problema e di condividere le conoscenze per trovare soluzioni a beneficio degli individui, non delle entità aziendali o governative.

overlapping of worlds that were formerly separated: the realm of high tech and the modern pop underground [...]» (3).

L'idea centrale portata avanti da questo movimento nasceva dalla convinzione che le monete digitali e i relativi strumenti utilizzati per effettuare transazioni avrebbero assicurato il concretizzarsi di forme di libertà economica e associativa, scevra da interventi distorsivi e dissuasivi posti in essere dalle autorità politiche ed economiche.

Motivo ispiratore di questo movimento fu il contenuto di un articolo intitolato '*Untraceable electronic mail, return addresses, and digital pseudonyms*', che David Chaum pubblicò nel 1983, nel quale lo stesso, pioniere della crittografia e delle tecnologie per la tutela della privacy, proponeva di applicare le tecniche crittografiche a chiave pubblica alle e-mail, in modo da tutelarne il contenuto e garantire la loro conoscibilità solo al mittente e al legittimo destinatario (4).

³ Cfr. STERLING B., *Mirrorshades: the Cyberpunk Anthology*, Ace Edition, 1988, p. XI. Esso rappresenta la prima antologia del nascente movimento noto come cyberpunk. È anche una maturazione per la fantascienza come forma dominante di espressione letteraria postmoderna.

⁴ Cfr. CHAUM D., '*Untraceable electronic mail, return addresses, and digital pseudonyms*', 1983. Cfr. inoltre HUGHES E., '*A Cypherpunk's Manifesto*', Retrieved 2012-09-18 <https://www.activism.net/cypherpunk/manifesto.html>

Nell'articolo viene presentata una tecnica basata sulla crittografia a chiave pubblica che consente a un sistema di posta elettronica di nascondere con chi comunica un partecipante nonché il contenuto della comunicazione, nonostante un sistema di telecomunicazione sottostante non protetto. Per un approfondimento sull'argomento, vedi BARAN P., *On distributed communications: IX security secrecy and tamper free considerations*, Memo RM-3765-PR, Rand Corp., Santa Monica CA, August 1964; DIFFIE W., Hellman M., *New directions in cryptography*, IEEE Transactions on Information Theory, 1T-22, 6, pg. 644-654, November 1976; KAHN D., *The Code Breakers: The Story*

Ed è proprio da queste teorizzazioni che trovò ispirazione, nel 1993, il Cypherpunk Manifesto, in cui l'autore, Eric Hughes, sosteneva nell'incipit l'importanza della privacy nelle transazioni con sistemi elettronici «*La privacy è necessaria affinché una società rimanga aperta anche nell'epoca elettronica. La privacy non è segretezza. Una faccenda privata è qualcosa che non si vuole che tutto il mondo conosca; ma una faccenda segreta è qualcosa che non si vuole conosca nessuno. La privacy è il potere di svelare se stessi al mondo in maniera selettiva*» (5).

Su queste premesse Hughes rimarcava la necessità che ciascuna parte di una transazione dovesse conoscere solo ciò che fosse direttamente necessario per tale transazione medesima, cercando di rivelare il meno possibile su altri elementi dell'accordo. Nella maggior parte dei casi - sosteneva Hughes - l'identità personale non è rilevante (6).

Hughes dunque riteneva che la tutela della privacy fosse un valore fondamentale da salvaguardare e che un'efficace tutela della stessa richiedesse lo sviluppo di tecnologie di scambio anonime, caratterizzate da protocolli informatici crittografati.

of Secret Writing, Macmillan, New York 1967; MERKLE R., *Secure communications over insecure channels*, Com. of the ACM, Vol. 21, no. 4, pg. 294 –299, April 1978; Rivest R., Shamir, A., ADLEMAN, L., *A method for obtaining digital signatures and public-key cryptosystems*, Com. of the ACM, Vol. 21, no. 2, pg. 120–126, February 1977.

⁵ HUGHES E., 'A Cypherpunk's Manifesto'. cit.. Matematico e programmatore di computer, è considerato uno dei fondatori del movimento cypherpunk, insieme a Timothy C. May e John Gilmore. Cfr. RID T. (20 July 2016). 'The cypherpunk revolution'. Christian Science Monitor] nonché MANNE R. (March 2011). 'The Cypherpunk Revolutionary: Julian Assange'. The Monthly. Retrieved 2016-10-06.

⁶ Cfr. *Cypherpunks: Freedom and the Future of the Internet* Anderson, Judy. Journal of Information Ethics; Jefferson Vol. 24, Fasc. 1, (Spring 2015): 127-130.

Non passò tanto tempo che un informatico e crittografo, Nick Szabo (⁷), noto per le sue ricerche sui contratti digitali, progettò nel 1998 un meccanismo per una valuta digitale decentralizzata basata sul sistema Proof of Work che chiamò 'bit gold'. Benché mai concretamente attuato, lo stesso protocollo è stato definito un precursore diretto dell'architettura Bitcoin (8).

Il dispositivo 'bit gold' elaborato da Szabo, che aveva lavorato per diverso tempo presso la DigiCash di David Chaum - società informatica fondata da quest'ultimo nel 1989 e attiva nell'ambito della moneta elettronica e della gestione dei pagamenti online, la sicurezza dei quali veniva garantita da una serie di protocolli crittografici da lui ideati per rendere anonime le transazioni nel web - nasceva dalla consapevolezza che il sistema

⁷ Per anni, l'informatico americano Nick Szabo è stato un pioniere nel mondo della crittografia, in particolare attraverso la sua partecipazione come vero leader di pensiero nei temi della valuta digitale, del commercio elettronico e dei contratti intelligenti. Il suo blog, Unenumerated, è, come afferma lo slogan, una raccolta di scritti su "un'infinita varietà di argomenti", che vanno dal diritto economico alla storia del commercio, ai suoi pensieri su argomenti rilevanti per lo stato attuale di Bitcoin e altre valute digitali. Una ricerca su Google rivela poche informazioni personali, che senza dubbio hanno contribuito a far sì che Szabo venisse spesso nominato come il candidato più probabile per essere il vero inventore di Bitcoin, agendo sotto lo pseudonimo di Satoshi Nakamoto. (8) SZABO, N., *The idea of smart contracts. Nick Szabo's Papers and Concise Tutorials* URL http://www.fon.hum.uva.nl/rob/Courses/InformationInSpeech/CDROM/Literature/LOTwinterschool2006/szabo.best.vwh.net/smart_contracts_idea.html (2018).

Bit Gold, una prova decentralizzata e non falsificabile del sistema valutario basato sul lavoro, non è stata solo la prima teoria completa della valuta digitale decentralizzata. Esperti di crittografia, infatti, sono convinti che Bit Gold è stato il vero precursore di Bitcoin, che ha preso d'assalto il mondo delle criptovalute nel 2008, forse trasformando per sempre il processo delle transazioni finanziarie a livello internazionale.

DigiCash fosse soggetto a rischi legati al problema del double spending (truffa per cui si esegue più volte la stessa transazione), sicché si rendeva necessario creare un meccanismo basato, al contrario, su un sistema decentralizzato di Proof of Work (⁹), dove ognuno possedeva una chiave pubblica propria grazie al timestamp (valore numerico intero che esprime il numero di secondi trascorsi da una data arbitraria per accertare il verificarsi di un evento) della firma digitale (¹⁰).

Passarono alcuni anni quando, nel 2004, prima che il bitcoin venisse fuori, Hal Finney, un noto professore di crittografia, pubblicò un articolo in cui si parlava di una revisione di HashCash (un algoritmo proof-of-work messo a punto da Adam Back e usato per limitare email spam e attacchi di denial of service) chiamata RPOW (Reusable Proofs of Work), che finì per essere fondamentale per la nascita delle criptovalute (¹¹). Si trattava invero di un sistema centralizzato di pagamento la cui moneta basava le sue caratteristiche su un protocollo in grado di verificare, grazie ad una prova crittografica, che un computer avesse speso una certa quantità di risorse computazionali. La prova consisteva nella soluzione di un puzzle crittografico costoso e difficile da risolvere ma facilmente verificabile. Per

(⁹) Le reti decentralizzate di criptovaluta devono assicurarsi che nessuno spenda gli stessi soldi due volte senza un'autorità centrale nel mezzo. Per fare ciò, le reti utilizzano qualcosa chiamato 'meccanismo di consenso', che è un sistema che consente a tutti i computer in una rete crittografica di concordare quali transazioni sono legittime.

(¹⁰) BURKE, J. J. (2021). *The Genesis Files. In Financial Services in the Twenty-First Century* (pp. 81-88). Palgrave Macmillan, Cham. Avendo lavorato con Chaum e la società 'DigiCash', Szabo riuscì a capire i punti deboli di un database centralizzato: era troppo vulnerabile agli attacchi. L'intento di Szabo era di quello di creare una nuova forma di denaro che non dipendesse dalla fiducia da parte di nessun soggetto terzo.

(¹¹) BACK A.. *'Hashcash-a denial of service counter-measure'* (2002).

produrla, Finney usò hashcash, l'algoritmo che il ricercatore inglese Adam Back presentò nel 1997⁽¹²⁾.

Fu sulla base di tali ricerche e sperimentazioni che il 31 ottobre 2008, un utente della mailing list Cypherpunk, denominato Satoshi Nakamoto, annunciò con un breve messaggio la disponibilità online del paper: 'Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System'⁽¹³⁾.

«*Ho lavorato su un nuovo sistema di cassa elettronico completamente peer-to-peer, senza terze parti fidate*». Queste erano le parole che il creatore di Bitcoin, pseudonimo Satoshi Nakamoto, usò per salutare il mondo circa 15 anni fa in un'e-mail con cui pubblicava il white paper di Bitcoin.

Esso è stato il primo documento a delineare i principi di un sistema di pagamento elettronico peer-to-peer protetto da crittografia, affidabile e che è stato fondamentalmente progettato per essere trasparente e resistente alla censura, oltre a ripristinare il controllo finanziario nelle mani dell'individuo.

Questo documento getta invero le basi per quella che è generalmente considerata la prima valuta digitale funzionale alimentata da una tecnologia di contabilità distribuita chiamata blockchain ⁽¹⁴⁾.

⁽¹²⁾ POPPER N. (2015). *Decoding the enigma of Satoshi Nakamoto and the birth of Bitcoin*. New York Times, 15.

⁽¹³⁾ NAKAMOTO S. (2008). *Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system*. *Decentralized Business Review*, 21260.

⁽¹⁴⁾Cfr. SIDHU J. (2017, July). *Syscoin: A peer-to-peer electronic cash system with blockchain-based services for e-business*. In *2017 26th international conference on computer communication and networks (ICCCN)* (pp. 1-6). IEEE.

Si trattava di un database decentralizzato capace di conservare uno storico sicuro e immutabile di dati e che fosse al tempo stesso facilmente adattabile a una moltitudine di utilizzi.

Tra coloro che dimostrarono un particolare interesse per il funzionamento e la tecnologia della blockchain vi era uno scrittore e programmatore russo-canadese, tale Vitalik Buterin, che si guadagnava da vivere pubblicando articoli sulla rivista Bitcoin ⁽¹⁵⁾.

Buterin, che nel 2013 aveva viaggiato per sei mesi in tutto il mondo per parlare con gli sviluppatori di Bitcoin (BTC), si rese ben presto conto dei limiti insiti nella tecnologia blockchain Bitcoin, per superare i quali progettò un sistema che, ancorché presentasse delle caratteristiche tecniche molto simili al bitcoin, era dotato di un c.d. 'Turing completo' ovvero un congegno di programmabilità significativamente più potente.

Nasceva così Ethereum, una piattaforma blockchain che funzionava come un computer mondiale per applicazioni decentralizzate o DApp, con una propria valuta digitale basata sulla rete blockchain chiamata Ether (ETH).

Il suddetto protocollo informatico, infatti, veniva presentato facendo ricorso all'idea di un "computer mondiale" decentralizzato con potenzialità considerevoli consistente nel fatto che ognuno avrebbe potuto caricare un codice (o un applicazione) da eseguire a fronte del pagamento di un certo

⁽¹⁵⁾ Nel 2011 Buterin iniziò infatti a scrivere per una rivista chiamata Bitcoin Weekly, fino a quando Mihai Alisie lo contattò per l'avvio di una nuova pubblicazione cartacea chiamata Bitcoin Magazine, una posizione che Buterin accettò come primo co-fondatore e a cui contribuì come scrittore di spicco. Bitcoin Magazine nel 2012 iniziò a pubblicare un'edizione cartacea che è stata definita la prima pubblicazione seria dedicata alle criptovalute. Cfr. VIGNA P., Casey, Michael J. (2015). 'Community'. *The Age of Cryptocurrency: How Bitcoin and the Blockchain Are Challenging*, Macmillan Publishers. p. 88.

quantitativo di Ether a titolo di commissione. Tutto ciò in maniera chiara, trasparente e accertabile ⁽¹⁶⁾.

Buterin, nel progettare e realizzare Ethereum era convinto che tale piattaforma, in ragione delle sue caratteristiche strutturali, rappresentasse un valido supporto per la future realizzazione di un sistema di finanza decentralizzata o DeFi, di cui si avrà modo di parlare più approfonditamente nel paragrafo 4) di questo capitolo ⁽¹⁷⁾.

Su queste premesse, molti investitori di criptovaluta di lunga durata, come è l'Ethereum, auspicano una regolamentazione puntuale del mercato delle criptovalute, considerando l'eventuale attuazione di regole come una fonte di stabilità che potrebbe portare a un'adozione diffusa. Ciò in quanto - essi sostengono - quando i mercati sono regolamentati, diventano più sicuri per le persone normali ed Ethereum, con la sua vasta gamma di app e applicazioni decentralizzate, può diventare 'normale' ⁽¹⁸⁾.

1.2 LE GALASSIE DELLA BLOCKCHAIN: L'«INTERNET OF VALUE»

L'innovazione della Blockchain - come innanzi detto - risiede quindi nel permettere transazioni di valore senza coinvolgere intermediari e nel creare reti di mercati "*Open, Random and Supportive*" (ORS), ovvero

⁽¹⁶⁾ BUTERIN V. (2014). *A next-generation smart contract and decentralized application platform*. white paper, 3(37).

⁽¹⁷⁾ BUTERIN V. (2016). *Ethereum: Platform Review. Opportunities and Challenges for Private and Consortium Blockchains*.

⁽¹⁸⁾ METCALFE W. (2020). *Ethereum, Smart Contracts, DApps*. In *Blockchain and Crypt Currency* (pp. 77-93). Springer, Singapore.

mercati neutrali, resistenti a censura e democratici (Supportive) a cui tutti possono partecipare (Open and Random).

La blockchain è una tecnologia che rientra nel comparto dei sistemi definiti distributed ledger (testualmente 'registro distribuito) in ragione del fatto che in essi ciascun nodo di una rete dispone di un duplicato di una banca dati che può essere modificata in modo autonomo dai rispettivi nodi (19).

Ma al di là di questi aspetti meramente tecnici, ciò che rileva è l'affermarsi di un nuovo concetto ossia l'Internet of Value: uno spazio online in cui le persone possono trasferire istantaneamente valore tra loro, eliminando la necessità di intermediari e la maggior parte dei costi. In teoria, qualsiasi cosa di valore monetario o sociale può essere trasferita, inclusi valuta, beni, azioni, titoli, diritti di proprietà intellettuale e persino scoperte scientifiche (20).

L'Internet of Value (o Web 3.0) si pone come alternativa all'approccio centralizzatore, adottando un approccio decentralizzato e distribuito grazie alla partecipazione attiva (e interessata) degli utenti e prevedendo la possibilità di spostare valore (stock, proprietà intellettuale, arte, musica, e ovviamente denaro) in maniera semplice, efficace e sicura

(19) NATARAJAN, H., KRAUSE, S., & GRADSTEIN, H. (2017). *Distributed ledger technology and blockchain*. Sull'argomento cfr. altresì AHAM T., SARGOLZAEI A., SARGOLZAEI S., DANIELS, J., & AMABA B. (2017, June). *Blockchain technology innovations*. In 2017 IEEE technology & engineering management conference (TEMSCON) (pp. 137-141). IEEE.

(20) LUMPKIN G. T., & DESS, G. G. (2004). *E-business strategies and internet business models: How the internet adds value*. *Organizational Dynamics*, 33(2), 161-173. Vedi anche LACITY M. C. (2020). *Blockchain foundations: for the internet of value*. Epic Books.

(²¹). L'Internet of Value è un concetto proposto da Ripple che immagina un mondo in cui il valore si muove e viene scambiato come le informazioni vengono scambiate oggi nell'era di Internet (²²).

Con Internet of Value, una transazione di valore come un pagamento in valuta estera può avvenire istantaneamente, proprio come le persone condividono da anni messaggi, immagini e video online. E non sono solo soldi. L'Internet of Value può inoltre consentire lo scambio di qualsiasi risorsa di valore per qualcuno, inclusi titoli, voti, punti frequent flyer, titoli, proprietà intellettuale, musica, scoperte scientifiche e altro ancora. Fino ad ora, vendere, acquistare o scambiare questi beni ha richiesto un intermediario come una banca, una società di carte di credito e generalmente servizi di terze parti.

Blockchain consente di trasferire qualsiasi tipo di risorsa da una parte direttamente all'altra, senza intermediari. Il trasferimento è convalidato, permanente e completato all'istante.

La tecnologia blockchain e le risorse crittografiche sono elementi chiave che consentono questo processo. Creando un registro condiviso in cui le persone possono possedere i propri dati, consente anche uno spostamento del luogo del valore all'interno dell'economia verso l'individuo e le reti (²³).

In un mondo di connettività limitata, trasparenza limitata e fiducia peer-to-peer limitata era necessario che istituzioni terze definissero,

²¹ LUMPKIN G. T., & DESS, G. G. (2004). *E-business strategies and internet business models: How the internet adds value*. Organizational Dynamics, op. cit.

²² KING S. (2013). *Primecoin: Cryptocurrency with prime number proof-of-work*. July 7th, 1(6).

(²³) LACITY M. C. (2020). *Blockchain foundations: for the internet of value*. Epic Books.

quantificassero e autenticassero le fonti di valore all'interno della società e dell'economia. Ma in un mondo di pervasiva connettività peer-to-peer, trasparenza e reti affidabili, il valore può essere definito attraverso la negoziazione tra pari all'interno di reti distribuite. una rete peer-to-peer ad incentivi.

A livello macroeconomico, l'Internet of Value potrebbe anche aiutare a ridurre il costo delle merci e delle transazioni poiché la liquidità aumenterebbe.

Negli attuali sistemi specifici per paese, le aziende e le banche devono vincolare ingenti somme di denaro in valute locali per i paesi in cui operano per effettuare transazioni.

Un Internet of Value che elimina la necessità di questi conti libera improvvisamente ingenti somme di denaro che possono essere utilizzate in modo più efficace nell'economia globale. I potenziali casi d'uso sono molti, dalle transazioni istantanee alla tokenizzazione delle risorse, al prestito, al commercio internazionale più fluido, agli accordi digitali più solidi e altro ancora ⁽²⁴⁾.

⁽²⁴⁾ TORKZADEH G., & DHILLON G. (2002). *Measuring factors that influence the success of Internet commerce*. *Information systems research*, 13(2), 187-204. La tecnologia blockchain e le criptovalute possono invero semplificare l'intero processo di pagamenti e rimesse, rimuovendo gli intermediari non necessari. Possono fornire soluzioni di pagamento e regolamento immediate e senza attriti. A differenza dei servizi e dei sistemi tradizionali, un sistema blockchain non si basa su un lento processo di approvazione delle transazioni, che di solito passa attraverso diversi mediatori e richiede molto lavoro manuale. Hanno il potenziale per sconvolgere non solo il mercato valutario mondiale, ma anche il settore bancario nel suo insieme, eliminando gli intermediari non necessari e sostituendoli con un sistema affidabile, senza confini e trasparente a cui chiunque può accedere. L'uso di criptovalute come valuta ponte per le transazioni cross-currency può eliminare la

1.3 LE NUOVE PIATTAFORME BITCOIN

In occasione della crisi generata dall'epidemia da Covid-19, i mercati mondiali hanno dimostrato un'inaspettata apertura nell'accettare, come forma di pagamento alternativo, le valute digitali, che fino a qual momento erano ritenute poco affidabili in ragione della loro volatilità e marginalità

necessità di banche e fornitori di servizi di pagamento di detenere conti nostro-vostro con valute estere. Ciò significa che i trilioni di dollari intrappolati in più valute per effettuare pagamenti transfrontalieri potrebbero essere sbloccati e utilizzati in modo più produttivo a beneficio dell'economia globale. Con un asset crittografico come ponte, le banche devono solo detenere la loro valuta nazionale che riduce al minimo il numero di intermediari coinvolti e il loro markup sugli spread che può far risparmiare denaro, tempo e consentire un regolamento istantaneo con un reale trasferimento di valore. Un esempio notevole è l'asset crittografico XRP, che viene utilizzato da Ripple e dalle istituzioni finanziarie per questo motivo, poiché è molto veloce ed economico da trasferire.

L'acquisto e la vendita di titoli e altre attività, come azioni, obbligazioni, materie prime e derivati richiede uno sforzo complesso e coordinato tra banche, broker, stanze di compensazione e borse. Questo processo non solo deve essere efficiente, ma deve anche essere accurato e l'aggiunta di complessità corrisponde direttamente a tempi e costi maggiori.

La tecnologia Blockchain semplifica questo processo fornendo uno strato di base tecnologico che consente la facile tokenizzazione di tutti i diversi tipi di risorse. Poiché la maggior parte delle attività finanziarie vengono acquistate e vendute digitalmente tramite broker online, la loro tokenizzazione sulla blockchain è una soluzione conveniente per tutti i soggetti coinvolti.

Alcune aziende blockchain innovative stanno studiando la tokenizzazione di beni del mondo reale, come beni immobili, materie prime e arte.

Ciò renderebbe il trasferimento della proprietà di beni che detengono un valore reale un processo economico, veloce e conveniente. Inoltre, aprirebbe nuove strade per gli investitori con un capitale limitato, consentendo loro di acquistare la proprietà frazionata di attività costose o prodotti di investimento che potrebbero non essere stati disponibili in precedenza.

Ciò ha generato un considerevole aumento degli investimenti in questo mercato, ponendo il duplice problema sia della individuazione del giusto exchange di criptovalute sia delle precauzioni per ridurre al minimo i rischi connessi alla mancanza di una regolamentazione omogenea e cogente²⁵.

Sul punto merita rilevare come attualmente esistono due tipologie di piattaforme di investimento: siti di Exchange e i Broker trading (chiamati anche siti di trading criptovalute). Entrambe presentano delle peculiarità che le rendono notevolmente differenti (²⁶).

Un exchange di criptovalute non è altro che una piattaforma dove è possibile scambiare monete virtuali utilizzando una connessione Internet. La particolarità dei siti di Exchange consiste nel fatto che essi permettono di convertire il denaro in Bitcoin o altre criptovalute e di conservarlo nel proprio wallet digitale, in attesa di rivenderlo possibilmente ad un prezzo più elevato.

Tuttavia tali sistemi presentano un limite intrinseco, consistente nel fatto che attraverso essi è possibile guadagnare solo se il valore della criptovaluta sale, mentre in caso contrario si rischia di perdere denaro²⁷).

(²⁵) Per un esame approfondito dei rischi connessi alle operazioni di exchange, cfr. MORTON, T., & CHRISTIN, N. (2013, April). *Beware the middleman: Empirical analysis of Bitcoin-exchange risk*. In International Conference on Financial Cryptography and Data Security (pp. 25-33). Springer, Berlin, Heidelberg.

(²⁶) DE LORENZO A., MAGGIONI M., & CAPOTI, D. (2018). *Tutto su bitcoin: guida pratica per investire in criptovalute*. Tutto su bitcoin, 1-172.

(²⁷) BLAU, B. M. (2018). *Price dynamics and speculative trading in Bitcoin*. *Research in International Business and Finance*, 43, 15-21.

I siti di trading offrono la possibilità sfruttando le variazioni dei valori monetario del Bitcoin o delle ulteriori criptovalute attraverso l'uso dei c.d. Contract for Difference.

Si tratta di un contratto in forza del quale una parte, detta acquirente, in ragione del pagamento di una somma di denaro a titolo di interesse, ottiene il rendimento di un'operazione finanziaria, mentre un altro soggetto, venditore, a seguito della liquidazione degli interessi di controparte, si obbliga a corrispondere il rendimento della performance sottesa all'operazione effettuata. I contraenti si mettono d'accordo per contraccambiare il guadagno conseguito dalla differenza tra i prezzi di un'operazione finanziaria sottesa tra il momento della conclusione dell'accordo e il momento della estinzione.

Per mezzo dei Contratti Differenziali si lucra sulla differenza dei prezzi, conseguendo un profitto o registrando una perdita a seconda della differenza tra la somma sborsata per l'acquisto e il prezzo conseguente alla cessione del sottostante, moltiplicato per il numero dei Contract for Difference negoziati ⁽²⁸⁾.

eToro, Coinbase rappresentano allo stato attuale le piattaforme per Bitcoin e criptovalute ritenute più sicure e affidabili.

Partendo dalla prima delle due, va detto che eToro presenta un profilo di sicurezza medio-alto anche grazie alle autorizzazioni CONSOB e CySEC con cui viene regolamentata.

⁽²⁸⁾ Cfr. PALUMBO M. (2020). *I Contratti per Differenza nell'universo del Trading Online*. Vedi anche BLAU B. M. (2018). *Price dynamics and speculative trading in Bitcoin*. *Research in International Business and Finance*, 43, 15-21.

Fondata nel 2007 con l'intento di creare un sistema di trading sicuro e trasparente, eToro si caratterizza per essere una piattaforma di investimento multi-asset, che ad oggi conta una comunità globale di oltre 23 milioni di utenti registrati che condividono le loro strategie di investimento. In considerazione dell'uso piuttosto semplice e intuitivo della piattaforma, gli utenti possono facilmente acquistare, detenere e vendere asset, monitorare il proprio portafoglio in tempo reale ed effettuare transazioni ogni volta che lo desiderano ⁽²⁹⁾.

Coinbase rappresenta una valida alternativa tra le piattaforme di trading e investimento di criptovalute. Essa offre agli utenti la possibilità di acquistare, vendere e scambiare oltre 100 criptovalute negoziabili come Bitcoin, Ethereum e Dogecoin.

Fondata nel 2012, l'azienda è cresciuta fino a supportare dozzine di criptovalute uniche e conta più di 2.700 dipendenti in tutto il mondo.

Opera infatti con utenti in più di 100 paesi e i clienti scambiano circa 327 miliardi di dollari al trimestre. Coinbase gestisce un solido ecosistema di criptovalute che supporta 9.000 istituzioni finanziarie.

Coinbase è considerata una delle piattaforme exchange più sicure ed affidabili per lo scambio di criptovalute, in quanto i depositi in crypto sono custoditi in sicurezza offline ed inoltre suddivisi in differenti wallet, le cui copie di riserva sono conservati in luoghi protetti e inviolabili.

⁽²⁹⁾ APPELYARD L. (2021). *Reviews On Etoro Exchange 2021*; Appleyard, L. (2021). *Ethereum Etoro Exchange Fee 2021*.

I fondi sono altresì assicurati da una polizza a carico di Coinbase allo scopo di veder tutelati i clienti in caso di loro sottrazione o manomissione ⁽³⁰⁾.

Tuttavia, a prescindere dal tipo di piattaforma utilizzata, va però posta un'attenta riflessione sui possibili rischi connessi a tali tipologie di investimento, il primo dei quali sembra connettersi al carattere volitivo di tali prodotto speculativi.

La loro volatilità in particolare è legata principalmente ai cambiamenti repentini all'interno del mercato, tali da determinare una oscillazione improvvisa del prezzo. È piuttosto comune che il valore delle criptovalute crolli rapidamente di centinaia, se non migliaia di dollari.

Un altro fattore di rischio è correlato al fatto che le criptovalute, allo stato attuale, non sono regolamentate né dai governi né dalle banche centrali, sebbene si registri un'attenzione crescente da parte delle stesse autorità politiche ed economiche nei confronti delle monete digitali. La mancanza dunque di un sistema giuridico di norme incide fortemente sulla tutela del consumatore, i cui interessi economici risultano sprovvisti di garanzie nell'ipotesi di condotte fraudolente o di fallimento della stessa piattaforma di scambio con conseguente perdita dei c.d. *e-wallets*. Un ultimo fattore di rischio è legato all'assenza di norme capaci di imporre agli operatori standard qualitativa in ordine al servizio prestato o al prodotto proposto con conseguente esposizione a forme di *cybercrime* ⁽³¹⁾.

⁽³⁰⁾ Ji Q., BOURI E., KRISTOUFEK L., & LUCEY B. (2019). *Realised volatility connectedness among Bitcoin exchange markets*. *Finance Research Letters*. Cfr. anche L AHMIRI S., BEKIRO S., & SALVI A. (2018). *Long-range memory, distributional variation and randomness of bitcoin volatility*. *Chaos, Solitons & Fractals*, 107.

⁽³¹⁾ Cfr. <https://www.consob.it/web/investor-education/criptovalute>

1.4 IL FENOMENO DEL «DeFi»

Nel settore delle criptovalute si parla di DeFi o finanza decentralizzata ⁽³²⁾ per definire un sistema attraverso il quale i prodotti finanziari tradizionali diventano accessibili attraverso reti informatiche decentralizzate, caratterizzate dall'assenza di soggetti intermediari. In tal modo è consentito la fornitura di servizi finanziari a chiunque, indipendentemente dall'etnia, dall'età o identità culturale, mediante un'interazione peer-to-peer e in assenza del brokeraggio di una società o un'istituzione che ne faciliti la transazione ⁽³³⁾.

La DeFi comprende servizi finanziari che utilizzano *smart contract*, ovvero protocolli informatici che sono in grado di favorire la conclusione e l'esecuzione di un contratto in maniera automatizzata, direttamente su Internet, senza l'intervento di soggetti terzi ⁽³⁴⁾.

⁽³²⁾ Per un approfondimento sul concetto di finanza decentralizzata cfr. MRSILI M. (2014). *Bitcoin: dal fenomeno della criptovaluta ad una finanza decentralizzata*.

⁽³³⁾ SCHÄR F. (2021). 'Decentralized Finance: On Blockchain- and Smart Contract-Based Financial Markets'. *Review*. 103 (2). doi:10.20955/r.103.153-74. Retrieved 2021-04-17.

⁽³⁴⁾ WANG B., LIU H., LIU C., YANG Z., REN Q., ZHENG H., & LEI H. (2021, May). BLOCKEYE: *Hunting For DeFi Attacks on Blockchain*. In 2021 IEEE/ACM 43rd International Conference on Software Engineering: Companion Proceedings (ICSE-Companion) (pp. 17-20). IEEE. Cfr., inoltre, B ALASSONE F., FRANCO D., & Zotteri, S. (2004). *La finanza decentrata nell'ambito dell'Unione economica e monetaria: quali regole?*. *Stato e mercato*, 24(1), 37-58.

La DeFi, che per la maggior parte è costruita sul network della blockchain di Ethereum, è composta dunque da uno smart contract e da due criptovalute: DAI e MKR ⁽³⁵⁾.

L'idea di una finanza decentralizzata nasce come risposta al venir meno della fiducia nel settore finanziario tradizionale messo in crisi soprattutto della mancanza di trasparenza per ciò che riguarda le probabilità di rischio, come era accaduto con la dichiarazione di fallimento per bancarotta della Lehman Brothers, a seguito dell'accumulo di debiti per 639 miliardi di dollari.

Su queste premesse, fin dall'inizio, le criptovalute basate su blockchain hanno cercato di fornire un rimedio: facilitare le attività finanziarie senza fare affidamento su intermediari di fiducia, spostando il potere, e quindi, abbassando la soglia di rischio attraverso la costruzione di strumenti finanziari opachi e complessi, lontano da banche e istituzioni finanziarie ⁽³⁶⁾.

Nonostante si tratti di un sistema in forte espansione, l'ecosistema DeFi è ancora pieno di incidenti e hack infrastrutturali ⁽³⁷⁾.

⁽³⁵⁾ CALDARELLI G., & ELLUL, J. (2021). *The Blockchain Oracle Problem in Decentralized Finance - A Multivocal Approach*. Applied Sciences, 11(16), 7572. Vedi anche, Why 'DeFi' Utopia Would Be Finance Without Financiers: QuickTake. Bloomberg. 2020-08-26. Retrieved 2020-10-06 consultabile <https://www.bloomberg.com/news/articles/2020-08-26/why-defi-utopia-would-be-finance-without-financiers-quicktake>

⁽³⁶⁾ GUDGEON, L., PEREZ, D., HARZ, D., GERVAIS, A., & LIVSHITS, B. (2020). *The decentralized financial crisis: Attacking defi*. arXiv preprint arXiv:2002.08099.

⁽³⁷⁾ GUDGEON, L., PEREZ, D., HARZ, D., LIVSHITS, B., & GERVAIS, A. (2020, June). *The decentralized financial crisis*. In *2020 Crypto Valley Conference on Blockchain Technology (CVCBT)* (pp. 1-15). IEEE.

Come in qualsiasi altro settore in forte espansione, la finanza decentralizzata (DeFi) e lo spazio crittografico attirano infatti numerosi truffatori, che tentano di coinvolgere gli investitori nell'acquisto di prodotti finanziari svantaggiosi o addirittura inesistenti noti come 'rug pull', solo per estorcere loro denaro e poi scomparire, sebbene tale fenomeno sembra essere attenuato dall'esistenza di protocolli consolidati tali da ridurre significativamente questi rischi mediante la previsione dell'obbligo per i partecipanti di mettere preventivamente a disposizione, in forma vincolata, un deposito cauzionale da valere quale forma di risarcimento danni per l'ipotesi in cui uno dei due contraenti dovesse non rispettare gli accordi contrattuali, facendo perdere le proprie tracce ⁽³⁸⁾.

Ma quello della tutela dei soggetti contraenti non rappresenta l'unico aspetto sensibile di questa architettura digitale. Sotto l'aspetto legale, la DeFi pone un'altra questione di notevole rilevanza, ovvero l'individuazione della legge applicabile in ipotesi di reato o di mancata esecuzione del contratto laddove i due contraenti risultino appartenere a differenti sistemi giurisdizionali statali ⁽³⁹⁾.

La natura aperta e relativamente distribuita dell'ecosistema finanziario decentralizzato pone infatti problemi legati proprio alla regolamentazione finanziaria esistente. Le leggi attuali sono state create sulla base dell'idea di giurisdizioni finanziarie separate, ognuna con il proprio insieme di leggi

⁽³⁸⁾ LITOS O. S. T., & ZINDROS D. (2017, April). *Trust is risk: a decentralized financial trust platform*. In International Conference on Financial Cryptography and Data Security (pp. 340-356).

⁽³⁹⁾ ZETZSCHE, D. A., ARNER, D. W., & BUCKLEY, R. P. (2020). *Decentralized finance*. *Journal of Financial Regulation*, 6(2), 172-203.

e regole, sicché la possibilità di transazioni senza confini della DeFi pone non pochi dubbi sul fronte della legittimità giuridica e della tutela giurisdizionale.

Tale questione potrebbe invece trovare una soluzione solo accogliendo il c.d. principio di neutralità tecnologica, con la creazione di un complesso di norme coerente e partecipato a livello nazionale ed internazionale, per la creazione di un sistema finanziario unitario più innovativo e competitivo che garantisca un più facile accesso alla compravendita dei prodotti finanziari sia ai privati sia alle imprese, con contenimento delle spese di gestione e una maggiore efficienza, unitamente al rafforzamento del carattere concorrenziale del mercato unico e una maggiore tutela della sicurezza e della riservatezza ⁽⁴⁰⁾.

Ma nonostante i tanti lati ancora oscuri di questo sistema finanziario ‘alternativo’ e i problemi legati al riparto di giurisdizione, il dato oggettivo è che il trend principale vede dirigerci verso un nuovo sistema finanziario più liberalizzato e decentralizzato di prima. L’interrogativo tuttavia che rimane è se il mondo è pronto ad un simile cambiamento, che certamente determinerà uno scardinamento del modo di investire e produrre denaro.

⁽⁴⁰⁾ SCHENA C., TANDA A., ARLOTTA C., POTENZA G., *Lo sviluppo del Fintech. Opportunità e rischi per l’industria finanziaria nell’era digitale*, in *Quaderni Fintech Consob*, n.1, marzo 2018.

CAPITOLO SECONDO

LE APPLICAZIONE DELLA BLOCKCHAIN AL SETTORE DELLE PICCOLE E MEDIE IMPRESE

SOMMARIO: 2.1 Evoluzione della blockchain in Italia: inquadramento generale – 2.2 L'utilizzo della piattaforma blockchain per la tracciabilità dei prodotti agricoli: l'esempio della società EZ Lab e Foodchain – 2.3 L'utilizzo della piattaforma blockchain per la gestione della catena di approvvigionamento: l'esempio della società Brandzledger – 2.4 L'utilizzo della piattaforma blockchain per la certificazione del prodotto: l'esempio della società Genuino - 2.5 L'utilizzo della piattaforma blockchain per la tutela del Made in Italy: l'esempio della Apio s.r.l. - 2.6 Quadro di sintesi.



2.1 L'EVOLUZIONE DELLA BLOCKCHAIN IN ITALIA: INQUADRAMENTO GENERALE.

Come è noto, il tessuto economico italiano si caratterizza per il contributo produttivo offerto da un significativo numero di piccole e medie imprese ⁽⁴¹⁾, molte delle quali operanti nel contesto di mercati internazionali, con la gestione di una quota considerevole di esportazioni pari al 40% di quelle nazionali ⁽⁴²⁾.

Ed è proprio in ragione di questa peculiarità che l'utilizzo di sistemi basati sulle Distributed Ledger Technologies (DLT) appaiono più che mai funzionali non solo al miglioramento dei processi produttivi ma

⁽⁴¹⁾ OECD (2014), *Italy: Key Issues and Policies*, OECD Studies on SMEs and Entrepreneurship, OECD Publishing, Paris, <https://dx.doi.org/10.1787/9789264213951-en>.

⁽⁴²⁾ OECD (2020), *Exports by business size (indicator)*, <http://dx.doi.org/10.1787/54d56e8b-en> (accessed on (Accessed on 09 March 2020)).

soprattutto alla gestione dei rapporti commerciali internazionali. La blockchain, sotto questo aspetto, in virtù delle caratteristiche di immediatezza, trasparenza e sicurezza che la connotano, rappresenta certamente un valido sostegno all'intera organizzazione del ciclo produttivo, soprattutto ai fini del tracciamento e della certificazione di qualità e provenienza dei prodotti e dei servizi offerti.

Pur non essendovi dubbio sul fatto che le tecnologie siano in grado di offrire un valido incentivo per una maggiore crescita produttiva a livello aziendale ⁽⁴³⁾, il problema rimane quello della disponibilità delle risorse e degli strumenti digitali all'interno dei contesti aziendali nonché la capacità di gestione di tali tecnologie da parte dei lavoratori occupati nella filiera produttiva ⁽⁴⁴⁾.

Sotto questo aspetto, va rilevato come, rispetto ai restanti Paesi OCSE, il mercato italiano sembra assumere un atteggiamento eccessivamente cauto nel fare ricorso al finanziamento mediante capitale di rischio ⁽⁴⁵⁾, il che evidentemente costituisce un limite per l'espansione della tecnologia blockchain, tenuto conto delle difficoltà degli imprenditori di finanziare progetti innovativi con il capitale a loro disposizione.

⁽⁴³⁾ SORBE S. GAL P., NICOLETTI G. T. (2019), *Digital Dividend: Policies to Harness the Productivity Potential of Digital Technologies*, OECD iLibrary, https://www.oecdilibrary.org/economics/digital-dividend-policies-to-harness-the-productivity-potential-of-digital-technologies_273176bc-en (accessed on 27 June 2019).

⁽⁴⁴⁾ ANDREWS D., NICOLETTI G., TIMILIOTIS C. (2018), *'Digital technology diffusion: A matter of capabilities, incentives or both?'*, OECD Economics Department Working Papers, No. 1476, OECD Publishing, Paris, <https://dx.doi.org/10.1787/7c542c16-en>.

⁽⁴⁵⁾ OECD (2019), *OECD SME and Entrepreneurship Outlook 2019*, OECD Publishing, Paris, <https://dx.doi.org/10.1787/34907e9c-en>.

Nonostante ciò, nell'ultimo biennio si è registrata una tendenza crescente delle società italiane ad investire i propri capitali in progetti di blockchain. Ciò è avvenuto soprattutto nel campo agroalimentare e tessile, dove tale tecnologia assume un ruolo determinante nella catena di approvvigionamento e nella tracciabilità dei prodotti ⁽⁴⁶⁾.

La gestione e organizzazione della filiera di approvvigionamento risulta invero un'attività che sembra risentire positivamente dell'applicazione della blockchain, con particolare riferimento all'Internet of Things (IoT).

Le informazioni e la documentazione custoditi in una blockchain sono condivisi e controllati senza bisogno di creare copie elettroniche tra mittente e destinatario, garantendo nello stesso tempo immutabilità, trasparenza e, dunque, affidabilità, caratteristiche che rendono l'uso di questo sistema tecnologico significativamente vantaggioso proprio nella catena di approvvigionamento. Tra i componenti che rendono idoneo l'utilizzo dell'IoT nella organizzazione della catena di approvvigionamento sono le etichette RFID (Radio Frequency Identification), le reti di sensori wireless e le piattaforme per l'analisi dei dati⁽⁴⁷⁾. Il prezzo particolarmente alto e la necessità di garantire elevati standard di sicurezza per tali reti IoT, rendono tale settore ben predisposto per accogliere favorevolmente la tecnologia blockchain decentralizzata peer-to-peer.

⁴⁶ Osservatorio Blockchain and Distributed Ledger POLIMI (2020), *Unlocking the Potential of the Internet of Value*.

⁽⁴⁷⁾ GUBBI J. ET AL (2013), "Internet of Things (IoT): A vision, architectural elements, and future directions", *Future Generation Computer Systems*, Vol. 29/7, pp. 1645-1660, <http://dx.doi.org/10.1016/j.future.2013.01.010>.

La conservazione delle impostazioni dei sistemi di IoT attraverso algoritmi crittografici, unitamente alla facoltà di creare forme di comunicazione Machine-to-Machine, con il supporto degli smart contract, rappresentano un valido motivo per utilizzare la blockchain nel controllo della filiera di approvvigionamento, limitando in tal modo il verificarsi di situazioni di contraffazione ⁽⁴⁸⁾, come avviene nel settore delle sanità, nel quale la rimozione dei prodotti farmaceutici contraffatti risulta di notevole vantaggio ⁽⁴⁹⁾.

Tuttavia, una gran parte delle aziende italiane presenta una scarsa conoscenza delle tecnologie Distributed Ledger Technologies (DLT) e delle possibili utilizzazioni della blockchain. In base ad uno studio condotto nel del 2019, tra le PMI il 4% ha una conoscenza approfondita mentre il 16% ha una conoscenza superficiale. È proprio questo dato che giustifica il fatto che la tecnologia blockchain non è tuttora molto diffusa: solo il 2% delle grandi aziende e l'1% delle PMI portano avanti sperimentazioni e progetti nell'ambito di tale settore tecnologico innovativo ⁽⁵⁰⁾.

Diverse sono le start-up italiane che lavorano alla creazione di sistemi innovativi basati sulla tecnologia blockchain al fine di offrire un supporto

⁽⁴⁸⁾ POURNADER M. ET AL. (2019), “*Blockchain applications in supply chains, transport and logistics: a systematic review of the literature*”, International Journal of Production Research, pp. 1-19, <http://dx.doi.org/10.1080/00207543.2019.1650976>; cfr., inoltre, BAHGA A. AND MADISSETTI V. (2016), “*Blockchain Platform for Industrial Internet of Things*”, Journal of Software Engineering and Applications, Vol. 09/10, pp. 533-546, <http://dx.doi.org/10.4236/jsea.2016.910036>.

⁽⁴⁹⁾ MACKEY T. AND NAYYAR G. (2017), *A review of existing and emerging digital technologies to combat the global trade in fake medicines*, Taylor and Francis Ltd, <http://dx.doi.org/10.1080/14740338.2017.1313227>.

⁵⁰ Osservatorio Blockchain and Distributed Ledger POLIMI (2020), *Unlocking the Potential of the Internet of Value*.

efficace alle aziende per migliorare la loro produttività e semplificare i processi di archiviazione e conservazione dei dati oltre che garantire la tutela della proprietà intellettuale.

I due principali ambiti nei quali tali start-up hanno inciso maggiormente con la creazione di soluzioni digitali sono infatti quello della tracciabilità e certificazione dell'autenticità/qualità dei prodotti e quello della gestione della catena di approvvigionamento e della connessa tutela della proprietà intellettuale, contro ogni forma di pirateria e contraffazione.

In riferimento a quest'ultimo aspetto va infatti rilevato che in l'Italia vanta un record negativo in quanto è il Paese dove si registra la più alta percentuale di contraffazione: 15% su scala mondiale, il che determina un danno stimato pari a 24 miliardi di euro annui, con evidenti ripercussioni sull'intera economia nazionale ⁽⁵¹⁾.

Questo spiega il motivo della nascita di diverse start-up innovative che, sfruttando la tecnologia della blockchain, hanno dato vita a soluzioni aziendali di facile applicazione per prevenire proprio tali forme di violazioni.

Di seguito si propongono alcuni esempi di applicazione della blockchain nel settore delle piccole e medie imprese, evidenziando gli effetti positivi che tale protocollo digitale è in grado di produrre sia in termini di sicurezza e affidabilità sia in termini di maggiore produzione.

⁵¹ OECD (2018), *Trade in Counterfeit Goods and the Italian Economy: Protecting Italy's intellectual property, Illicit Trade*, OECD Publishing, Paris, <https://dx.doi.org/10.1787/9789264302426-en>.

2.2 L'UTILIZZO DELLA PIATTAFORMA BLOCKCHAIN PER LA TRACCIABILITÀ DEI PRODOTTI AGRICOLI: L'ESEMPIO DELLE SOCIETÀ EZ LAB E FOODCHAIN.

EZ Lab rappresenta una start-up italiana che utilizza il sistema della blockchain per progettare soluzioni digitali a tutela della sicurezza e della anticontraffazione del Made in Italy ⁽⁵²⁾, con operatività nel comparto delle attività agricole, offrendo soluzioni di semplificazione dei processi di digitalizzazione della documentazione inerente le colture.

Successivamente ha allargato il proprio spettro d'azione andando ad occuparsi della catena di approvvigionamento dei prodotti agricoli, la cui tracciabilità si è resa di facile esecuzione attraverso la creazione e lo sviluppo di una piattaforma blockchain denominata AgriOpenData.

Detta tecnologia digitale, costruita con l'utilizzo della rete Ethereum, presenta una facilità di utilizzo da parte di tutte le componenti del processo di approvvigionamento, costituendo nel contempo un programma attraverso cui si provvede all'inserimento e all'archiviazione dei dati riguardanti la produzione agricola con l'utilizzo di rilevatori IoT.

I dati acquisiti servono per la misurazione qualitativa dei prodotti attraverso la rilevazione delle sostanze chimiche utilizzate e delle condizioni ambientali in cui detti prodotti sono coltivati, con rilascio della relativa certificazione di conformità alla normativa di settore, tale da garantire sia ai consumatori sia alle industrie acquirenti la sicurezza e la qualità del prodotto compravenduto.

⁽⁵²⁾ Cfr. sito web <http://www.ezlab.it/>

Attualmente la società sta lavorando all'implementazione delle funzioni della blockchain per rafforzare i processi aziendali attraverso la manutenzione dei macchinari, con un fatturato in costante crescita.

Foodchain, come EZ Lab, è un'altra delle start-up innovative inventrici di un sistema protocollare che garantisce l'acquisizione e conservazione di dati e informazioni riguardo i prodotti agricoli ⁽⁵³⁾.

Per mezzo di un sistema Quadrans, che altro non è che una blockchain pubblica derivante da Ethereum, l'azienda propone alle società operanti nei comparti della filiera tradizionale e, in special modo, alle società agricole la possibilità di combinare la piattaforma con tecnologie aziendali già esistenti, del genere ERP e sensori IoT.

Le notizie afferenti ai prodotti agricoli possono essere acquisite con l'ausilio di QR code o di sistemi NFC e RFID, per poi essere condivise con i fornitori di beni intermedi e con i clienti finali.

Foodchain rappresenta un modello societario innovativo nel settore della blockchain, con collaborazioni costanti con istituti di ricerca e innovazione tecnologica. Ed invero, la società ha stipulato una convenzione con il Laboratorio di matematica industriale e crittografia dell'Università di Trento per la progettazione di un algoritmo di convalida innovativo per il perfezionamento dell'applicazione medesima.

⁽⁵³⁾ Cfr. sito web <https://food-chain.it/>

2.3 L'UTILIZZO DELLA PIATTAFORMA BLOCKCHAIN PER LA GESTIONE DELLA CATENA DI APPROVVIGIONAMENTO: L'ESEMPIO DELLA SOCIETÀ BRANDZLEDGER.

Brandzledger è una società con sede a Milano che fa uso della tecnologia blockchain per realizzare soluzioni riferite alla catena di approvvigionamento e impiegata in diversi ambiti, dalla produzione alla logistica fino al commercio al dettaglio ⁽⁵⁴⁾. I servizi forniti da Brandzledger permettono di tracciare l'origine e i passaggi dei beni lungo la catena di approvvigionamento usando informazioni derivanti dall'IoT (Internet of Things, Internet degli oggetti) tramite sensori, localizzatori GPS, dispositivi connessi e registrandoli poi nella blockchain. Il dispositivo consente in tal modo la possibilità di condivisione e accessibilità in tempo reale dei risultati trasparenti e certificati. Tali elementi possono essere oggetto di consultazione durante tutte i passaggi della catena di approvvigionamento, da fornitori, distributori e clienti. Il controllo della catena di approvvigionamento da parte di Brandzledger, consente altresì di generare notifiche e azioni automatiche con utilizzo degli smart contract per definire condizioni e requisiti specifici in base ai quali avviare determinate operazioni.

Le soluzioni proposte da Brandzledger sono strutturate in modo da garantire la conservazione dei dati e dei documenti, che possono essere rintracciati e condivisi in maniera veloce e sicura. La blockchain, viene inoltre utilizzata nel contrasto alla contraffazione, considerato che tale

⁽⁵⁴⁾ Cfr. sito web di Brandzledger (<https://brandzledger.com/>).

sistema digitale è in grado di identificare gli ideatori e rilevando qualsiasi anomali nella catena di approvvigionamento

La tecnologia di Brandzledger è molto utilizzata soprattutto nel mercato dei beni di lusso, nell'agroalimentare, nonché nella logistica e nel settore sanitario. Brandzledger fa parte di Mangrovia Blockchain Solutions, un'azienda di software che offre servizi di consulenza, sviluppo e supporto per le soluzioni blockchain. I servizi offerti da Mangrovia comprendono la gestione dei dati, lo creazione di smart contract e il machine learning.

Mangrovia è socio di IBM e Oracle e fa parte di INATBA (International Association for Trusted Blockchain Applications) e ETSI (European Telecommunications Standards Institute).

2.4 L'UTILIZZO DELLA PIATTAFORMA BLOCKCHAIN PER LA CERTIFICAZIONE DEL PRODOTTO

Attraverso l'utilizzo dell'applicazione blockchain, due imprenditori italiani hanno dato vita ad una start-up innovativa, Genuino ⁽⁵⁵⁾, volta ad offrire alle aziende un protocollo di certificazione dei prodotti al fine di tracciarne l'origine e la proprietà.

Il sistema messo a punto si basa sull'Electronic Product Code Information Services (EPCIS), un protocollo informatico che permette la condivisione di informazioni acquisite nel processo di approvvigionamento.

Detta tecnologia, che è stata accolta con favore e autorizzata dall'International Organisation for Standardisation (ISO), permette di

⁽⁵⁵⁾ Cfr. sito web <https://genuino.world/>

acquisire dati e informazioni riguardanti prodotti della catena logistica con l'intento di garantire una migliore trasparenza e rispondenza alle regole che sovrintendono il processo produttivo.

La Genuino, sebbene ancora in fase di posizionamento iniziale all'interno del mercato, ha formalizzato un accordo di partenariato con ACF Fiorentina, in ragione del quale fornisce alla stessa squadra una soluzione fondata sul protocollo informatico della blockchain per la certificazione delle magliette vestite dai giocatori durante le partite.

Ogni maglietta è dotata di un micro chip con lo scopo di tracciare il capo, digitalizzato tramite lettore IoT durante la partita. Le informazioni così apprese sono custodite nella blockchain di Ethereum così da poter essere certificate per mezzo di un QR code esistente su ogni maglietta.

Grazie all'affidabilità di tale tecnologia, viene garantita ai proprietari che acquistano la maglietta all'asta che tale prodotto è unico potendo essi verificare la veridicità e verificabilità delle informazioni a mezzo di un valido sistema anticontraffazione.

2.5 L'UTILIZZO DELLA TECNOLOGIA BLOCKCHAIN NELLA TUTELA DEL MADE IN ITALY: L'ESEMPIO DELLA APIO S.R.L.

APIO s.r.l. è un altro esempio di azienda moderna d'avanguardia che dimostra come la tecnologia sia in grado di svolgere un ruolo centrale nella tutela del Made in Italy ⁽⁵⁶⁾.

Si tratta di una start-up costituita nel 2014 che, attraverso una piattaforma chiamata Trusty, intende sfruttare la tecnologia blockchain

⁽⁵⁶⁾ Cfr. sito web <https://www.apio.cc/>

per realizzare un sistema progredito e innovativo di comunicazione a servizio del settore agroalimentare.

Accade così che, attraverso un Qr Code posto sull'involucro del prodotto, si garantisce la tracciabilità del bene commercializzato in tutte le fasi della filiera produttiva, dalla coltivazione alla conservazione fino alla vendita, assicurando in tal modo la qualità e sicurezza del prodotto medesimo.

«Il 60% delle aziende nel settore agroalimentare - spiega Lorenzo Di Berardino, Ceo e co-fondatore di Apio - decide di sviluppare progetti in ambito digitale per aprire un canale di comunicazione nuovo con il consumatore. Trusty nasce proprio per dare una risposta a questa esigenza e, al tempo stesso, dal desiderio di rendere fruibili a tutti questi strumenti tecnologici» ⁽⁵⁷⁾.

A differenza degli altri sistemi blockchain, l'inserimento del prodotto su Trusty non comporta nessun onere economico a carico del produttore così come l'utilizzo delle procedure di tracciamento.

Il protocollo blockchain progettato da APIO dunque rappresenta un valido strumento per collegare il produttore al consumatore, condividendo con lo stesso qualsiasi informazione inerente l'integrità e la sicurezza del prodotto commercializzato, in un ambito, come quello agroalimentare, nel quale i rischi di contraffazione e di mancato rispetto della normativa in materia di sicurezza alimentare sono particolarmente alti.

⁽⁵⁷⁾ https://www.adnkronos.com/agroalimentare-startup-apio-lancia-trusty-piattaforma-blockchain_4HEBFPWC6zQUawQhOjwBnQ

«Questo valore aggiunto – ribadisce Di Lorenzo- è una conseguenza diretta dell'obiettivo della piattaforma, è cioè fornire un nuovo canale di comunicazione direct to consumer che permetta al produttore di valorizzare le informazioni, come la provenienza, che caratterizzano un prodotto. Trusty non vuole essere solo una piattaforma di tracciabilità, bensì uno strumento per distribuire queste informazioni lungo tutta la filiera»⁵⁸.

Il fine di Apio, per l'appunto, è garantire la trasparenza dei marchi, nella consapevolezza che l'esigenza di maggiore sicurezza e autenticità che oggi proviene dai consumatori è superiore a qualunque forma di risparmio o contenimento dei costi.

2.6 QUADRO DI SINTESI

Da un rapporto statistico del 2020 condotto dall'OCSE ⁽⁵⁹⁾, volto ad esaminare le evoluzioni della blockchain in Italia, con riferimento all'utilizzo di detta tecnologia da parte delle PMI, ha fatto emergere che gran parte delle start-up italiane progetta software basati sulla tecnologia blockchain destinati alle PMI. Ciò in quanto La Distributed Ledger Technology offre importanti soluzioni in materia di gestione, sicurezza e trasparenza dei database.

Solo il 10% delle start-up italiane progetta invece protocolli e sistemi basati sulla blockchain in favore di istituzioni e strutture pubbliche statali, che certamente otterrebbero un grande aiuto da questo tipo di

(58) RUSCONI G., *La blockchain «aperta» di Apio tutela le specialità del made in Italy*, Il Sole24Ore, 29 dicembre 2020 consultabile al seguente link <https://www.ilsole24ore.com/art/la-blockchain-aperta-apio-tutela-specialita-made-italy-ADl3E98>

(59) Cfr. BIANCHINI M., INSUNG K., *Blockchain per Start-up e PMI in Italia*, (2020)

tecnologia, la quale avrebbe il pregio di garantire una migliore partecipazione del cittadino al processo decisionale della pubblica amministrazione con la condivisione di documenti e dati di interesse pubblico. Ne è dimostrazione il progetto sviluppato dalla Regione Lombardia 'Nidi Gratis della Regione Lombardia' basato su un architettura distributed ledger, volto a semplificare le richieste inerenti i servizi dell'infanzia ⁽⁶⁰⁾.

Dal report è emerso altresì che gran parte delle società intervistate confermano l'apprezzamento dei loro clienti per l'introduzione di tale tecnologia all'interno del processo produttivo, con un significativo aumento di fatturato a fronte di una maggiore celerità, trasparenza e sicurezza delle procedure di gestione interna aziendale, con ottimizzazione dei tempi di produzione e collocazione sul mercato dei prodotti e servizi.

Nonostante il buon favore dimostrato dalle aziende verso l'utilizzo dei sistemi di blockchain, permangono tuttavia ad oggi numerosi ostacoli allo sviluppo di tale tecnologie, legate principalmente alla complessità delle procedure amministrative e al reperimento di finanziamenti.

Non resta dunque che attendere l'evoluzione della normativa, sia italiana sia europea affinché, per un riconoscimento ufficiale della validità di tale tecnologia creando in tal modo nuove opportunità di finanziamenti pubblici, sia a livello locale sia a nazionale.

⁽⁶⁰⁾ Per un maggiore approfondimento cfr. sito web <http://www.regione.lombardia.it>.

CONCLUSIONI

Gli ultimi due anni, dominati dall'emergenza pandemica da Covid-19, hanno reso evidente l'importanza della tecnologia non solo nell'ambito delle relazioni sociali ma soprattutto in ambito economico-aziendale dove forte si è avvertita l'esigenza di trovare soluzioni capaci di supportare i vari processi produttivi aziendali.

Soprattutto le piccole e medie imprese italiane hanno iniziato a comprendere i benefici connessi dall'applicazione del sistema della blockchain, la quale inizialmente confinata al settore finanziario, ha gradualmente espanso il proprio ambito di applicazione nel settore della produzione e del commercio. Con un settore industriale vasto e variegato, proiettato verso l'esportazione e caratterizzato da solide società competitive, sia a livello nazionale sia internazionale, soprattutto nei mercati manifatturieri e dei servizi, l'Italia ha tutte le carte in regola per usufruire a pieno titolo dei benefici connessi all'utilizzo dei sistemi e delle tecnologie Distributed Ledger Technology (DLT). Ciò che manca invero è una chiara e ferma presa di posizione della politica, l'unica capace di agevolare questa transizione tecnologica favorendo l'impiego delle nuove applicazioni informatiche nei comparti produttivi delle piccole e medie imprese, attraverso la previsione di finanziamenti pubblici e attraverso un processo di progressiva legalizzazione dei cd. *smart contract*.

Affinché si avvii concretamente il processo di sviluppo del sistema blockchain è necessario superare il clima di incertezza derivante dall'accavallarsi di norme nazionali ed europee, tali da alimentare uno stato di diffidenza negli imprenditori che, in considerazione delle difficoltà riscontrate,

rispettivamente, nell'applicazione della normativa in materia di Distributed Ledger Technology e nell'impiego e nel controllo dei codici hash della blockchain, appaiono cauti nel contemplare tali innovazioni tecnologiche tra le scelte di investimento aziendale.

La transizione digitale delle PMI dovrebbe dunque rappresentare la priorità della classe dirigente nazionale, nella consapevolezza che le soluzioni innovative correlate all'utilizzo della tecnologia blockchain avrebbe l'effetto positivo di consolidare la posizione delle aziende italiane nel mercato europeo e mondiale, soprattutto in quei settori strategici del Made in Italy (settore tessile e alimentare) nei quali l'Italia occupa un ruolo di primo piano.

Ma perché ciò avvenga è necessario incoraggiare le imprese che decidono di abbracciare tale tecnologia prevedendo per loro canali preferenziali per l'accesso al credito e sostenendoli attraverso lo snellimento delle procedure burocratiche. Solo in questo modo le imprese italiane potranno mantenersi competitive sul mercato europeo e mondiale.

BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA

- AHRAM T., SARGOLZAEI A., SARGOLZAEI S., DANIELS, J., & AMABA B. (2017, June). *Blockchain technology innovations*. In 2017 IEEE technology & engineering management conference (TEMSCON) IEEE
- AMSYAR I., CHRISTOPHER E., DITHI A., NAJIV KHAN A., MAULANA S., *The Challenge of Cryptocurrency in the Era of the Digital Revolution: A Review of Systematic Literature*, in *Aptisi Transactions on Technopreneurship*, co. 2, n. 2 settembre 2020
- ANDERSON, J. (2015). *Cypherpunks: Freedom and the Future of the Internet*. *Journal of Information Ethics*, 24(1)
- ANDREWS D., NICOLETTI G., TIMILIOTIS C. (2018), "Digital technology diffusion: A matter of capabilities, incentives or both", OECD Economics Department Working Papers, No. 1476, OECD Publishing, Paris, <https://dx.doi.org/10.1787/7c542c16-en>
- APPLEYARD L. (2021). *Reviews On Etoro Exchange 2021*; Appleyard, L. (2021). *Ethereum Etoro Exchange Fee 2021*
- BACK A.. 'Hashcash-a denial of service counter-measure' (2002)
- BAHGA A. AND MADISETTI V. (2016), "Blockchain Platform for Industrial Internet of Things", *Journal of Software Engineering and Applications*, Vol. 09/10, <http://dx.doi.org/10.4236/jsea.2016.910036>
- BALASSONE F., FRANCO D., & Zotteri, S. (2004). *La finanza decentrata nell'ambito dell'Unione economica e monetaria: quali regole?*. *Stato e mercato*, 24(1)
- BARAN P., *On distributed communications: IX security secrecy and tamper free considerations*, Memo RM-3765-PR, Rand Corp., Santa Monica CA, August 1964
- BIANCHINI M., INSUNG K., *Blockchain per Start-up e PMI in Italia*, (2020)
- BLAU B. M. (2018). *Price dynamics and speculative trading in Bitcoin*. *Research in International Business and Finance*, 43
- BLAU, B. M. (2018). *Price dynamics and speculative trading in Bitcoin*. *Research in International Business and Finance*, 43
- BURKE, J. J. (2021). *The Genesis Files*. In *Financial Services in the Twenty-First Century*
- BUTERIN V. (2014). *A next-generation smart contract and decentralized application platform*. white paper, 3(37)
- BUTERIN V. (2016). *Ethereum: Platform Review. Opportunities and Challenges for Private and Consortium Blockchains*
- CALDARELLI G., & ELLUL, J. (2021). *The Blockchain Oracle Problem in Decentralized Finance - A Multivocal Approach*. *Applied Sciences*, 11(16)
- CAPORALE, G. M., GIL-ALANA, L., & PLASTUN, A. (2018). *Persistence in the cryptocurrency market*. *Research in International Business and Finance*, 46

CHAUM D., 'Untraceable electronic mail, return addresses, and digital pseudonyms', 1983

HUGHES E., 'A Cypherpunk's Manifesto', Retrieved 2012-09-18
<https://www.activism.net/cypherpunk/manifesto.html>

CHUEN, D. L. K., GUO, L., & WANG, Y. (2017). *Cryptocurrency: A new investment opportunity?*. The Journal of Alternative Investments, 20 (3)

Cypherpunks: Freedom and the Future of the Internet Anderson, Judy. Journal of Information Ethics; Jefferson Vol. 24, Fasc. 1, (Spring 2015)

DE LORENZO A., MAGGIONI M., & CAPOTI, D. (2018). *Tutto su bitcoin: guida pratica per investire in criptovalute*.

DIFFIE W., Hellman M., *New directions in cryptography*, IEEE Transactions on Information Theory, 1T-22, 6, November 1976

GUBBI J. ET AL. (2013), "Internet of Things (IoT): A vision, architectural elements, and future directions", Future Generation Computer Systems, Vol. 29/7, <http://dx.doi.org/10.1016/j.future.2013.01.010>

GUDGEON, L., PEREZ, D., HARZ, D., GERVAIS, A., & LIVSHITS, B. (2020). *The decentralized financial crisis: Attacking defi*. arXiv preprint arXiv:2002.08099

GUDGEON, L., PEREZ, D., HARZ, D., LIVSHITS, B., & GERVAIS, A. (2020, June). *The decentralized financial crisis*. In *2020 Crypto Valley Conference on Blockchain Technology (CVCBT)* IEEE
<http://www.ezlab.it/>
<http://www.regione.lobardia.it>
<https://brandzledger.com/>
<https://food-chain.it/>
<https://genuino.world/>
https://www.adnkronos.com/agroalimentare-startup-apio-lancia-trusty-piattaforma-blockchain_4HEBFPWC6zQUawQhOjwBnQ
<https://www.apio.cc/>
<https://www.consob.it/web/investor-education/criptovalute>

JI Q., BOURI E., KRISTOUFEK L., & LUCEY B. (2019). *Realised volatility connectedness among Bitcoin exchange markets*. *Finance Research Letters*

KAHN D., *The Code Breakers: The Story of Secret Writing*, Macmillan, New York 1967;

MERKLE R., *Secure communications over insecure channels*, Com. of the ACM, Vol. 21, no. 4, April 1978

KING S. (2013). *Primecoin: Cryptocurrency with prime number proof-of-work*. July 7th, 1(6)

LACITY M. C. (2020). *Blockchain foundations: for the internet of value*. Epic Books

LACITY M. C. (2020). *Blockchain foundations: for the internet of value*. Epic Books

- LAHMIRI S., BEKIROU S., & SALVI A. (2018). *Long-range memory, distributional variation and randomness of bitcoin volatility*. *Chaos, Solitons & Fractals*, 107
- LITOS O. S. T., & ZINDROS D. (2017, April). *Trust is risk: a decentralized financial trust platform*. In International Conference on Financial Cryptography and Data Security
- LUMPKIN G. T., & DESS, G. G. (2004). *E-business strategies and internet business models: How the internet adds value*. *Organizational Dynamics*, 33(2)
- MACKAY T. AND NAYYAR G. (2017), *A review of existing and emerging digital technologies to combat the global trade in fake medicines*, Taylor and Francis Ltd, <http://dx.doi.org/10.1080/14740338.2017.1313227>
- MANNE R. (March 2011). ‘*The Cypherpunk Revolutionary: Julian Assange*’. *The Monthly*. Retrieved 2016-10-06
- MARSILI M. (2014). *Bitcoin: dal fenomeno della criptovaluta ad una finanza decentralizzata*.
- METCALFE W. (2020). *Ethereum, Smart Contracts, DApps*. In *Blockchain and Crypt Currency*. Springer, Singapore
- MOOR T., & CHRISTIN, N. (2013, April). *Beware the middleman: Empirical analysis of Bitcoin-exchange risk*. In International Conference on Financial Cryptography and Data Security, Springer, Berlin, Heidelberg
- NAKAMOTO S. (2008). *Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system*. *Decentralized Business Review*, 21260
- NATARAJAN, H., KRAUSE, S., & GRADSTEIN, H. (2017). *Distributed ledger technology and blockchain*
- OECD (2014), *Italy: Key Issues and Policies*, OECD Studies on SMEs and Entrepreneurship, OECD Publishing, Paris, <https://dx.doi.org/10.1787/9789264213951-en>
- OECD (2018), *Trade in Counterfeit Goods and the Italian Economy: Protecting Italy's intellectual property, Illicit Trade*, OECD Publishing, Paris, <https://dx.doi.org/10.1787/9789264302426-en>.
- OECD (2019), *OECD SME and Entrepreneurship Outlook 2019*, OECD Publishing, Paris, <https://dx.doi.org/10.1787/34907e9c-en>
- OECD (2020), *Exports by business size (indicator)*, <http://dx.doi.org/10.1787/54d56e8b-en> (accessed on (Accessed on 09 March 2020)
- Osservatorio Blockchain and Distributed Ledger POLIMI (2020), *Unlocking the Potential of the Internet of Value*
- PALUMBO M. (2020). *I Contratti per Differenza nell'universo del Trading Online*.
- POPPER N. (2015). *Decoding the enigma of Satoshi Nakamoto and the birth of Bitcoin*. *New York Times*, 15
- POURNADER M. ET AL. (2019), “*Blockchain applications in supply chains, transport and logistics: a systematic review of the literature*”, *International Journal of Production Research*, <http://dx.doi.org/10.1080/00207543.2019.1650976>

- RID T. (20 July 2016). *'The cypherpunk revolution'*. Christian Science Monitor
- RIVEST R., SHAMIR A., ADLEMAN, L., *A method for obtaining digital signatures and public-key cryptosystems*, Com. of the ACM, Vol. 21, no. 2, February 1977
- RUSCONI G., *La blockchain «aperta» di Apio tutela le specialità del made in Italy*, Il Sole24Ore, 29 dicembre 2020 <https://www.ilsole24ore.com/art/la-blockchain-aperta-apio-tutela-specialita-made-italy-AD13E98>
- SCHÄR F. (2021). *'Decentralized Finance: On Blockchain- and Smart Contract-Based Financial Markets'*. Review. 103 (2). doi:10.20955/r.103.153-74. Retrieved 2021-04-17
- SCHEINA C., TANDA A., ARLOTTA C., POTENZA G., *Lo sviluppo del Fintech. Opportunità e rischi per l'industria finanziaria nell'era digitale*, in *Quaderni Fintech Consob*, n.1, marzo 2018.
- SIDHU J. (2017, July). *Syscoin: A peer-to-peer electronic cash system with blockchain-based services for e-business*. In *2017 26th international conference on computer communication and networks (ICCCN)* IEEE.
- SORBE S. GAL P., NICOLETTI G. T. (2019), *Digital Dividend: Policies to Harness the Productivity Potential of Digital Technologies*, OECD iLibrary, https://www.oecdilibrary.org/economics/digital-dividend-policies-to-harness-the-productivity-potential-of-digital-technologies_273176bc-en (accessed on 27 June 2019)
- STERLING B., *Mirrorshades: the Cyberpunk Anthology*, Ace Edition, 1988
- SZABO, N., *'The idea of smart contracts. Nick Szabo's Papers and Concise Tutorials'* URL http://www.fon.hum.uva.nl/rob/Courses/InformationInSpeech/CDROM/Literature/LOTwinterschool2006/szabo.best.vwh.net/smart_contracts_idea.html (2018)
- TORKZADEH G., & DHILLON G. (2002). *Measuring factors that influence the success of Internet commerce. Information systems research*, 13(2)
- VIGNA P., CASEY, Michael J. (2015). *'Community'. The Age of Cryptocurrency: How Bitcoin and the Blockchain Are Challenging*, Macmillan Publishers
- WANG B., LIU H., LIU C., YANG Z., REN Q., ZHENG H., & LEI H. (2021, May). *BLOCKEYE: Hunting For DeFi Attacks on Blockchain*. In *2021 IEEE/ACM 43rd International Conference on Software Engineering: Companion Proceedings (ICSE-Companion)* IEEE.
- Why 'DeFi' Utopia Would Be Finance Without Financiers: QuickTake. Bloomberg. 2020-08-26. Retrieved 2020-10-06 consultabile <https://www.bloomberg.com/news/articles/2020-08-26/why-defi-utopia-would-be-finance-without-financiers-quicktake>
- ZETZSCHE, D. A., ARNER, D. W., & BUCKLEY, R. P. (2020). *Decentralized finance*. Journal of Financial Regulation, 6(2)