



Dipartimento di Impresa e Management

Cattedra di Economia dei mercati  
e degli intermediari finanziari

# La Blockchain nella Trade Finance

**Prof. Daniele Previtali**  
Relatore

**Salvatore Prisco matr. 196721**  
Candidato

## INDICE

INTRODUZIONE	Pag. 3
CAPITOLO 1	
BLOCKCHAIN	Pag. 5
1.1 Origini e caratteristiche della blockchain	Pag. 5
1.2 Applicazioni della blockchain	Pag. 10
1.3 Blockchain pubbliche o private	Pag. 20
1.4 Effetti della blockchain sui costi di transazione	Pag. 22
CAPITOLO 2	
LETTERE DI CREDITO E SMART CONTRACTS	Pag. 27
2.1 Evoluzione e storia delle lettere di credito	Pag. 27
2.2 Lettere di credito su blockchain: il caso Voltron	Pag. 30
2.3 Vitalik Buterin ed ETHEREUM	Pag. 33
2.3.1 Definizione e caratteristiche degli smart contracts	Pag. 35
2.3.2 Benefici e limiti degli smart contracts	Pag. 36
CAPITOLO 3	
TRADE FINANCE	Pag. 41
3.1 La finanza commerciale e le tecnologie collegate	Pag. 41
3.2 Aree e modalità di applicazione della blockchain nella trade finance	Pag. 43
3.3 Trade finance e blockchain: tre casi studio	Pag. 45
CONCLUSIONI	Pag. 51
BIBLIOGRAFIA	Pag. 52
SITOGRAFIA	Pag. 54

## INTRODUZIONE

La globalizzazione e la grande velocità di sviluppo delle tecnologie rendono necessari maggiore rapidità, sicurezza e trasparenza sia a livello economico che commerciale. Per tenersi al passo molte imprese, di vari settori (soprattutto bancario), sentono l'esigenza di una maggiore digitalizzazione a tutti i livelli. Degno di nota in questo senso è l'avvento della tecnologia blockchain che grazie ai suoi meccanismi ha permesso di ridurre i costi, velocizzare e rendere più sicure le transazioni.

Nel white-paper intitolato "Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System", pubblicato nell'ottobre 2008 da Satoshi Nakamoto, l'autore propone un modello di transazione decentralizzato totalmente nuovo, basato su un meccanismo di consenso che elimina gli intermediari centrali, la blockchain.

Per diverso tempo questa tecnologia ha suscitato l'interesse degli sviluppatori prettamente in ambito finanziario, ma negli ultimi anni la maggiore conoscenza e consapevolezza delle potenzialità della blockchain l'ha trasformata in una possibile risposta alle diverse esigenze di aziende e consumatori. Con la blockchain l'utente connesso alla rete completa una transazione affidandosi esclusivamente al programma e al suo protocollo, senza intermediari. Appare evidente la potenza di questa tecnologia anche in termini sociali e politici, soprattutto in una società strutturata in gran parte su modelli centralizzati. Negli ultimi anni i sistemi decentralizzati sono stati adottati in diversi ambiti come la pubblica amministrazione, il settore agroalimentare e, tra le utilities, dalle aziende che si occupano di logistica, dalle compagnie assicurative e in sanità.

Gli investimenti e, quindi, l'interesse delle aziende rispetto a questa tecnologia sono aumentati molto negli ultimi anni. Nel 2018 il 42% della spesa totale del settore finanziario era relativo a studi e sperimentazioni nell'ambito della blockchain. Nel novembre 2019 gli esperti avevano previsto che, entro il 2023, la spesa per la blockchain avrebbe superato i 16 miliardi di dollari, come mette in evidenza un rapporto dell'IBM Institute for Business Value. La diffusione del COVID 19 ha portato tagli ai fondi destinati all'introduzione di nuove tecnologie tra cui la stessa blockchain.

In questo elaborato s'intende trattare la blockchain come tecnologia, e le sue applicazioni, con un occhio particolare al rapporto che ha e potrà avere nei confronti della Trade Finance. Si vuole dimostrare come quest'emergente tecnologia può cambiare il modo di concepire non solo il commercio internazionale ed i suoi principali strumenti (lettere di credito o i vari smart

contracts) ma anche tanti altri settori, di svariata natura, che da questa tecnologia potrebbero trarre grandi vantaggi in termini di tempo, organizzazione e riduzione dei costi, concentrandosi particolarmente sul settore finanziario e del commercio internazionale.

Il primo capitolo presenta la tecnologia blockchain, indicandone l'origine e le principali caratteristiche, mostrandone le svariate applicazioni. Poi, identificate le differenze tra una blockchain privata e pubblica, si vanno a valutare gli effetti della blockchain sui costi di transazione.

Il secondo capitolo si concentra, inizialmente, sulle lettere di credito, che vengono prima presentate e poi analizzate nell'uso combinato con la tecnologia blockchain attraverso un caso pratico (caso Voltron). Successivamente si passa ad analizzare gli smart contracts, cosiddetti contratti intelligenti, esplicandone le caratteristiche e mostrandone benefici e limiti.

Nel terzo capitolo si tratta la Trade Finance, prima in generale per poi passare ad identificare le modalità d'applicazione della blockchain nella Trade Finance.

Per rendere meglio comprensibile come la blockchain possa rivoluzionare radicalmente buona parte del sistema economico, vengono analizzati vari casi pratici di imprese che già stanno approcciando con la tecnologia blockchain, cercando di analizzare i vantaggi e soprattutto gli svantaggi, con le relative problematiche da affrontare.

## CAPITOLO 1

### LA BLOCKCHAIN

#### 1.1 Origini e caratteristiche della Blockchain

Una blockchain è un gruppo di blocchi di informazioni crittografati legati insieme in una catena. Si tratta di un database crittografato condiviso, verificato ed eseguito da una rete di partecipanti (nodi) che hanno la propria versione immutabile del libro mastro<sup>1</sup>.

La blockchain fu proposta per la prima volta nel 2008 da Satoshi Nakamoto; è subito opportuno chiarire che si tratta di uno pseudonimo. Secondo il Premio Nobel Robert Shiller, uno dei motivi del successo del bitcoin è il mistero che aleggia sulla figura del suo creatore, l'inafferrabile Satoshi Nakamoto.

Sulla sua identità negli anni sono state fatte diverse congetture, qualche giornale ha anche tentato lo scoop, per poi ritrattare. L'interrogativo resta dunque attuale: chi è Satoshi Nakamoto? A oggi le ipotesi più probabili sono 3 o 4. Nel documentario di Netflix Banking on Bitcoin, gli autori, dati alla mano, teorizzano che Satoshi dovesse far parte dei Cypherpunk (Nick Szabo, Hal Finney, Adam Back, Wei Dai), il cui lavoro degli anni '90 ispirò la nascita del Bitcoin e della Blockchain. Satoshi potrebbe essere il *nom de plume*, dietro il quale si sarebbe nascosto l'intero gruppo o alcuni dei suoi componenti. Il geniale Hal Finney, crittografo scomparso nel 2014, fu uno dei primi a lavorare con le blockchain e partecipò alla prima transazione bitcoin di sempre. A farne il sospettato numero 1 è il fatto che, quando si ammalò drammaticamente di SLA, nel 2011, Satoshi sparì dai radar. Il secondo grande sospettato è Nick Szabo, già inventore del Bit Gold, la criptovaluta che ha ispirato il Bitcoin; stranamente il libro bianco di Bitcoin fa riferimento a vari progetti, ma non al Bit Gold di Szabo, che è il precedente più simile. Inoltre un esame sullo stile di scrittura ha trovato molte affinità tra gli scritti di Szabo e l'autore del libro bianco, compresa l'abitudine peculiare della doppia spaziatura all'inizio di una frase. Last but not least, Szabo prima del lancio del bitcoin aveva chiesto su un forum ad alcuni programmatori aiuto per il lancio di una "nuova idea" e per mesi dopo il lancio del Bitcoin se ne stette in religioso silenzio. L'ipotesi è che se non proprio tutto il gruppo dei cypherpunk, almeno Szabo e il compianto Finney abbiano interpretato a turno il copione del *deus ex machina*.

---

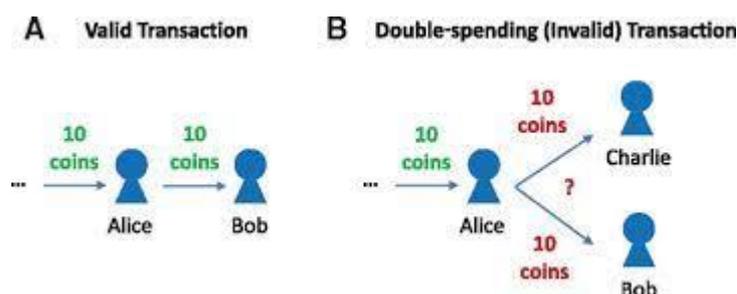
<sup>1</sup> Goscience, 2016

Qualche anno fa l'imprenditore australiano Craig Steven Wright si è autodenunciato: "Satoshi sono io". Ha prodotto alcune prove e convinto media importanti di essere lui il padre dei Bitcoin. Fino a un certo punto, ma i giornalisti hanno presto scoperto una serie di incongruenze nelle affermazioni di Wright che avrebbero potuto indicare "una elaborata bufala a lungo pianificata". E l'ipotesi Wright è tramontata. Finney, Szabo, Wright: uno solo di loro o tutti e tre. Oggi possiamo dire con un certo margine di certezza che il cerchio attorno a Satoshi si restringa attorno a questi tre nomi. E non è solo questione di svelare uno pseudonimo c'è chi è convinto che il mistero di chi ha creato il Bitcoin sia legato anche alla scomparsa di svariati milioni di bitcoin, che immessi sul mercato potrebbero dare un bello scossone al settore delle criptovalute.

Satoshi Nakamoto nel testo "Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System" ipotizzava un sistema di pagamenti diretti tra due parti senza la necessità di un intermediario. Questi descriveva la tecnologia come "un sistema di pagamento elettronico basato su prova crittografica anziché sulla fiducia<sup>2</sup>".

Il problema principale che la blockchain intende risolvere è quello del cosiddetto "double spending", ovvero il fatto che la natura di una moneta elettronica permetteva di duplicarla e spenderla nuovamente. Situazione che ostacolava enormemente la diffusione delle monete elettroniche. Per affrontare il problema descritto Nakamoto proponeva la creazione di un *registro pubblico* che fosse immutabile, impossibile da manomettere, che tenesse traccia dello storico delle transazioni di ogni singola moneta. Nel paper, Nakamoto scriveva: «[...] proponiamo una soluzione al problema della possibilità di spendere due volte la stessa moneta usando un server di marcatura oraria peer-to-peer per generare una prova computazionale dell'ordine cronologico delle transazioni».

**Figura n. 1**



<sup>2</sup> Satoshi Nakamoto, *Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System* (PDF), su [bitcoin.org](http://bitcoin.org), 24 maggio 2009

*Presentazione grafica di una transazione correttamente eseguita (A)*

*ed un caso di transazione Double Spending (B)*

*Fonte: <http://www.investopedia.com>*

Nel 2013, un giovanissimo programmatore russo-canadese Vitalik Buterin, che aveva già contribuito a parte del codice originario, creò una seconda blockchain pubblica chiamata ETHEREUM con l'intenzione di risolvere alcune limitazioni della blockchain originaria.

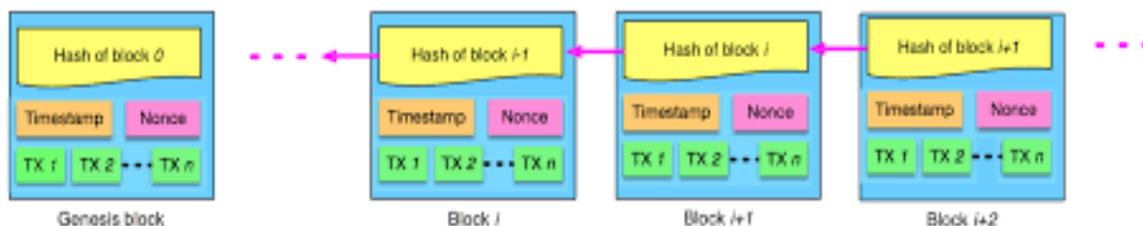
Il primo boom di interesse massivo relativo alla blockchain risale al periodo 2015-17 ed è legato al fenomeno dei bitcoin. Fino al 2015 le caratteristiche specifiche della blockchain attrassero specifiche comunità che avevano forti incentivi ad evitare i meccanismi bancari tradizionali per operazioni cross-border con basse commissioni o al limite della legalità. Il fenomeno, pur oggetto di svariate fiammate speculative si è mantenuto sostanzialmente di nicchia a causa della complessità di utilizzo per utenti non specializzati. Il concetto di blockchain introdotto dai bitcoin ha tuttavia stimolato una riflessione a più ampio spettro che nel 2015 ha visto nuovi attori e nuove tecnologie emergere. In particolare Ethereum che si propone di generalizzare i meccanismi del bitcoin per creare meccanismi pubblici ed accessibili, aprendo scenari di immense potenzialità.

Grandi istituti finanziari e colossi dell'informatica hanno cominciato a valutare la tecnologia sottostante in modo positivo valutando l'opportunità di formare consorzi di sviluppo più o meno specifici con l'obiettivo di creare protocolli che consentissero di ottenere i vantaggi della blockchain in un ambiente controllato e facilmente controllabile. Il 2016 ha visto lo sviluppo di tali consorzi, l'accettazione della tecnologia blockchain e l'aprirsi graduale del mondo finanziario alla stessa in tutti i possibili settori industriali. Solo nel 2017 si sono create le condizioni per portare in modo dirompente l'attenzione e l'interesse per blockchain e criptovalute a livello dell'utente comune. Tanto che in questo anno sono stati creati circa 150 fondi che investivano in cripto valute in modo esclusivo o parziale.

La blockchain può essere definita come una nuova tipologia di sistema di dati che registra e conserva questi ultimi permettendo a più stakeholders di condividere e consentire l'accesso allo stesso dato. Volendo spiegare il funzionamento di una blockchain bisogna partire dal fatto che ogni volta che viene recepito un nuovo dato a seguito di una transazione, nella catena si aggiunge un nuovo blocco che contiene tali dati, il susseguirsi di informazioni e di dati forma una vera e propria catena di blocchi (da qui il nome blockchain).

Il primo blocco della catena che contiene le prime informazioni raccolte è definito “blocco genesi” (poiché senza blocchi precedenti). Ogni blocco che va ad aggiungersi alla catena si riferisce e si collega a quello precedente, definito “parent block”. Questo collegamento avviene tramite un valore *hash*: un valore hash è un valore numerico di lunghezza fissa che identifica in modo univoco i dati e deriva da un determinato messaggio o documento. I valori hash rappresentano grandi quantità di dati come valori numerici molto più piccoli, e vengono utilizzati con le firme digitali;<sup>3</sup> anche identificabile con una funzione diagnostica-informatica non invertibile che mappa una qualsiasi stringa di lunghezza arbitraria in una stringa di lunghezza predefinita<sup>4</sup>. La dimensione della catena è destinata a crescere nel tempo perché ad ogni set di informazioni corrisponde un blocco. Riassumendo, la blockchain può essere definita come una catena di blocchi ordinata, incrementale, solida e digitale di dati collegati crittograficamente<sup>5</sup>.

**Figura n. 2 – Catena di blocchi**



*Fonte: Zheng, Z., Xie, S., Dai, H. N., Chen, X., & Wang, H., 2018.*

I componenti basilari della Blockchain:

- **Nodo:** sono i partecipanti alla blockchain e sono costituiti fisicamente dai server di ciascun partecipante.
- **Transazione:** è costituita dai dati che rappresentano i valori oggetto di “scambio” e che necessitano di essere verificati, approvati e poi archiviati.

<sup>3</sup> <https://docs.microsoft.com/en-us/dotnet/standard/security/ensuring-data-integrity-with-hashcodes>

<sup>4</sup> L'hash è prodotto da una funzione aritmetica che prende come input ogni bit (0 o 1) della stringa iniziale e ne modifica totalmente l'output in modo irricognoscibile, anche se un singolo bit viene modificato o aggiunto. Prendendo come esempio, la funzione hash più comunemente utilizzata SHA-256, e le due stringhe “abcdefghijklmno” e “abcdefghijklmns”, due stringhe che differiscono solo nell'ulti lettera (la lettera “o” sostituita con una “s”), l'output che otterremo potrebbe essere di questo genere: Per abcdefghilmno → rs10204tr1dfr3456e1e3ppp2784t5rsgt58970f345

Per abcdefghilmns → yy245hfd4567wqr45t9f096004jf89o1p11r235lx

<sup>5</sup> Zheng, Z., Xie, S., Dai, H. N., Chen, X., & Wang, H. (2018). Blockchain challenges and opportunities: a survey. *International Journal of Web and Grid Services*, 14(4), 352-375.

- **Blocco:** è rappresentato dal raggruppamento di un insieme di transazioni che sono unite per essere verificate, approvate e poi archiviate dai partecipanti alla blockchain.
- **Ledger:** è il registro pubblico nel quale vengono “annotare” con la massima trasparenza e in modo immutabile tutte le transazioni effettuate in modo ordinato e sequenziale. Il Ledger è costituito dall’insieme dei blocchi che sono tra loro incatenati tramite una funzione di crittografia e grazie all’uso di hash.
- **Hash:** è una operazione (Non Invertibile) che permette di mappare una stringa di testo e/o numerica di lunghezza variabile in una stringa unica ed univoca di lunghezza determinata. L’Hash identifica in modo univoco e sicuro ciascun blocco. Un hash non deve permettere di risalire al testo che lo ha generato.

Tra le caratteristiche tipiche della blockchain ritroviamo *l’immutabilità* nel senso che una volta scritto il contenuto non è più modificabile né eliminabile, a meno che non si riesca ad invalidare in toto la struttura, la cui integrità è garantita dall’uso di chiavi crittografiche. Oltre alla immutabilità possono definirsi caratteristiche intrinseche *l’ordine e l’incrementabilità*. Invece, caratteristiche non intrinseche ma, bensì, estrinseche agli ambiti in cui opera la blockchain possono essere la *decentralizzazione e la distribuzione*. La blockchain viene definita decentralizzata poiché non vi è nessuna entità che controlla il processo di transazione, invece per distribuzione si intende come il lavoro di computazione viene diviso tra i diversi computer; infatti la blockchain è una tipologia di DLT (Distributed Ledger Technology).

**Figura n. 3**



*Distributed Ledger Tecnology*

Fonte: <https://newcities.org>

## 1.2 Applicazioni della blockchain

Come letto precedentemente la blockchain può essere utilizzata in vari settori, e vi sono già imprese e istituzioni che ad oggi stanno usufruendo dei vantaggi di questa tecnologia.

### 1) SERVIZI FINANZIARI

La blockchain può aumentare l'efficienza in diversi aspetti dei servizi finanziari come: i pagamenti, la custodia degli asset, il trading.

Dal punto di vista tecnologico questi sono tra i servizi più lenti ad adattarsi alle nuove tecnologie, ciò perché legati a sistemi obsoleti, che sono mantenuti in quanto troppo costoso aggiornarli. Proprio questa difficoltà di rimanere al passo coi tempi è uno dei motivi che ha causato la nascita di numerose startup fintech negli ultimi anni.

#### A) *Transazioni e pagamenti*

Il trasferimento di valore è da sempre un processo lento e costoso, la tecnologia blockchain è in grado di semplificare questo processo, rimuovendo tutti gli intermediari, aumentando drasticamente la velocità e diminuendo i costi.

Esaminiamo i casi RIPPLE e TenX

**Ripple** è una società focalizzata sullo sviluppo di soluzioni blockchain per il trasferimento globale di denaro. Infatti tra i principali clienti di Ripple vi sono banche e fornitori di servizi di pagamento. Tra i principali prodotti di Ripple va esaminato RippleNet, un network di banche e servizi di pagamento interconnesso attraverso la tecnologia blockchain. In pratica RippleNet trasforma asset in totem scambiati all'interno di un ledger distribuito.

**TenX** è un progetto nato con lo scopo di creare un Wallet Mobile e delle carte di credito fisiche per spendere criptovalute nei negozi in maniera facile e trasparente, anche se il negozio in questione non accetta direttamente cripto valute. L'idea portata avanti da TenX, rallentata non poco dalle legislazioni molto diffidenti, è di rendere ogni asset su blockchain spendibile istantaneamente.

#### B) *Verifica dell'identità*

Le banche sono solite spendere milioni di dollari l'anno solo per politiche di sicurezza riguardanti l'identità digitale. Le attività sono volte prevalentemente ad evitare problematiche

inerenti al riciclaggio di denaro e al terrorismo. La blockchain si inserisce in questo contesto eliminando tutti gli intermediari, garantendo essa stessa la sicurezza sull'identità digitale, certificando l'autenticità dei dati e l'immutabilità delle informazioni. Con la gestione dell'identità digitale su blockchain, gli utenti saranno in grado di creare una propria identità su cui hanno il pieno controllo. Verificata l'identità, gli utenti potranno consentire l'accesso a queste informazioni a terze parti, mantenendo sempre il controllo sui propri dati.

### C) *Trading e finanza*

“C'è una possibilità molto concreta che tutte le transazioni societarie verranno spostate su blockchain “<sup>6</sup>.

Ad oggi uno degli scenari più problematici in questo ambito è la liquidazione di titoli azionari. I broker per eseguire queste operazioni devono passare attraverso un processo di verifiche e lungaggini burocratiche che può richiedere diversi giorni a causa delle regolamentazioni e dei numerosi intermediari. La blockchain può rendere questi processi più veloci, sicuri e meno costosi.

Esaminiamo il caso **Nasdaq**

**Nasdaq** ha creato una piattaforma sperimentale basata su blockchain (chiamata Linq) per la gestione delle share di compagnie private all'interno del Nasdaq Private Market, permettendo a queste di emettere security digitali salvate sulla blockchain. Le società possono così trasferire queste security in maniera molto semplice e veloce, eliminando completamente la necessità di documenti cartacei.

## 2) **INDUSTRIA 4.0**

### A) *Supply chain*

La supply chain (o catena di distribuzione) è la filiera logistico-produttiva che porta un prodotto da un'organizzazione ad un cliente. Nella supply chain è compreso il reperimento delle materie prime e dei componenti necessari all'ottenimento del prodotto finito. In un mercato sempre più globale questi processi sono diventati estremamente complessi, includendo tante fasi, distribuite in altrettante location. Nella catena di distribuzione intervengono pagamenti, burocrazia, lavoro e una complessità tale che spesso comporta un ingente aumento di prezzo per i consumatori o una diminuzione di qualità. La tecnologia blockchain può aiutare questo

---

<sup>6</sup> Johan Toll, Nasdaq, Head of Blockchain Product Management

insieme di processi portando trasparenza, tracciabilità dei prodotti e riduzione della fiducia necessaria tra le parti.

Attraverso l'immutabilità e la sicurezza dei dati è possibile salvare ogni singolo passaggio di produzione o lavorazione all'interno di una blockchain rendendolo chiaro, visibile ed accessibile a tutte le parti autorizzate. In questo modo:

- il *produttore* può tracciare molto più efficacemente costi e tempi di produzione;
- il *trasportatore* può pianificare tempi, capacità e costi, aumentando l'efficienza di tutta la catena distributiva;
- il *consumatore* è in grado di verificare la provenienza (e la qualità) del prodotto e può beneficiare del risparmio.

Esaminiamo i casi Carrefour e Walmart

**Carrefour.** La nota catena francese di supermercati ha annunciato di aver iniziato da qualche tempo ad implementare la blockchain IBM per la tracciabilità dei suoi prodotti. Inizialmente il progetto si occupa di monitorare la distribuzione di polli, uova e pomodori freschi dai produttori stessi fino all'arrivo nei negozi. Attraverso l'utilizzo della blockchain si cerca di fare in modo che ciascun componente della supplychain possa fornire informazioni relative al proprio particolare ruolo nella filiera, potendo di fatto identificare ciascun lotto.

Concretamente sui prodotti Carrefour c'è un codice QR che i consumatori possono scansionare con lo smartphone, ed essere così in grado di conoscere tutte le informazioni sul prodotto.

**Walmart** ha siglato una partnership con IBM per il tracciamento del cibo in Cina, dando vita a due progetti pilota sulla carne di maiale e sul mango. Il sistema permette di tracciare il prodotto dalla nascita fino allo scaffale riducendo il tempo di verifica dell'origine da settimane a minuti.

### ***B) Anti-contraffazione***

L'esame del caso Vechain rappresenta appieno e dà l'esatta prospettiva dell'ambito da trattare.

**Vechain** è una piattaforma basata su una blockchain fondata nel 2015, focalizzata sulla gestione della supply chain, tracciamento di prodotti e anticontraffazione. Inizialmente costruita in Ethereum, nel 2018 ha lanciato la propria blockchain chiamata VechainThor.

**Figura 4**

*Distributed Ledger Technology*

*Fonte: <https://newcities.org>*

L'idea di base di Vachain è quella di fornire gli strumenti per permettere la digitalizzazione del prodotto e il trasferimento dell'identità digitale su blockchain. Tutte le informazioni vengono aggiornate in tempo reale seguendo l'evoluzione del prodotto lungo la supply chain, andando a ridurre drasticamente il rischio di contraffazione.

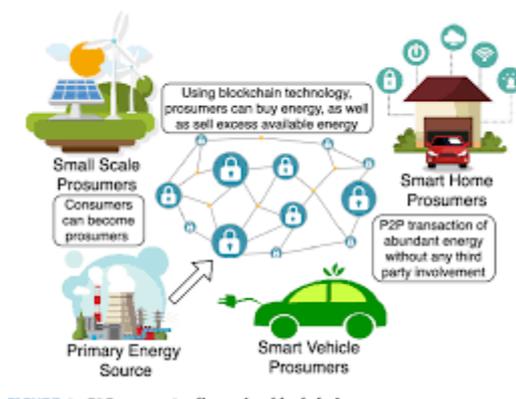
### **3) IoT**

La blockchain a tutti gli effetti come supporto ideale per l'industria IoT. Per IoT si intende il network di dispositivi fisici (automobili, elettrodomestici, ecc.) dotati di connettività ed in grado di comunicare o scambiare dati tra di loro.

#### *A) Smart home*

Per smart home (home automation o domotica) ci si riferisce a quelle abitazioni che utilizzano tecnologie interconnesse per creare automazioni nella gestione dei processi interni di una abitazione (es. gestione automatica del riscaldamento e dell'illuminazione basata su sensori smart lock, ecc). Questa realtà in rapida espansione soffre di una mancanza di standard definiti. Ciò potrebbe causare problemi riguardanti sicurezza e privacy.

Figura n. 5



### *Reti elettriche supportate da Blockchain*

*Fonte: blockchain4innovation.it*

La blockchain può inserirsi in queste dinamiche fornendo proprietà come:

- **decentralizzazione**, grazie alla distribuzione delle informazioni e alla mancanza di un unico punto di controllo centrale, si può rendere il network di dispositivi più efficiente.
- **sicurezza**, permettendo al network di device di scambiare dati senza la necessità che vi sia fiducia tra le parti.

#### *B) Self driving cars*

L'industria dell'automobile è coinvolta sotto vari profili nell'innovazione portata dalla tecnologia blockchain. Le automobili si stanno trasformando in veri e propri "veicoli autonomi" in grado di trasportare merci o persone senza la presenza umana. Il riferimento è alle "self driving cars" o driverless cars.

#### SMART CAR

La possibilità di integrare un'automobile a guida autonoma con la tecnologia blockchain potrebbe portare il concetto di autonomia ad un livello superiore. Con la tecnologia blocchi è possibile, infatti, dotare l'automobile di una propria identità digitale ed un proprio wallet di cripto valute, rendendola di fatto una entità autonoma sia dal punto di vista giuridico che finanziario. Attraverso il concetto di smart property diventa possibile collegare l'identità digitale della macchina alla identità digitale di una persona, semplificando notevolmente procedure come il trasferimento di proprietà o il noleggio. Per esempio l'auto potrebbe pagare

in autonomia l'assicurazione, effettuando microtransazioni ad ogni chilometro percorso; potrebbe integrare l'assicurazione con uno smart contract che in caso di incidente controlla i diversi parametri rilevanti (velocità, segnaletica, ecc.) e rende immediatamente disponibili i fondi per il risarcimento.

## PRIORITIZZAZIONE DEGLI ITINERARI

Una delle prospettive più affascinanti nel mondo del self driving car è l'integrazione di IoT, machine learning e blockchain. Un brevetto recentemente registrato dalla Ford apre uno scenario nuovo nell'utilizzo di queste tecnologie per risolvere il problema del traffico. Questa tecnologia, chiamata "Cooperatively Manayed Merge and Pass (CMMP) System", permette una cooperazione diretta tra automobili per stabilire velocità e priorità tra i diversi veicoli. Cioè, le persone che avranno più urgenza potranno pagare quelle che vanno meno di fretta per arrivare in tempo, aumentando la velocità o sfruttando corsie meno trafficate.

### 4) ENERGIA

Il mercato delle energie rinnovabili è cresciuto enormemente, grazie anche alla riduzione dei costi e delle politiche volte ad incentivare gli investimenti in energie rinnovabili. L'utilizzo principale della tecnologia blockchain in ambito energetico riguarda la creazione di piattaforme di scambio *peer-to-peer*, dove diventa possibile per gli utenti vendere e comprare energia senza dover necessariamente passare per degli intermediari.

Esaminiamo il caso **Power Ledger**

**Power Ledger** è una piattaforma globale di trading di energia basata sulla tecnologia blockchain (Ethereum) in cui è possibile vendere e comprare energia rinnovabile. L'idea è quella di creare un market place che permetta agli utenti di effettuare transazioni di energia in maniera peer-to-peer. L'utilizzo della tecnologia blockchain è ideale in quanto fornisce un sistema trasparente, verificabile ed automatizzato in cui vengono salvate tutte le transazioni avvenute, rimuovendo gran parte degli intermediari che solitamente sono a controllo dei meccanismi di scambio e causano un inevitabile aumento dei costi di gestione.

Power Ledger permette di effettuare transazioni di energia in tempo reale tra diversi utenti sparsi per il mondo dando alle comunità la possibilità di ottenere l'autosufficienza energetica. Power Ledger offre diverse soluzioni tra le quali:

- *MGrid (microgrid)*: la piattaforma peer-to-peer di trading di energia rinnovabile in maniera regolata che consente di effettuare microtransazioni di energia o di acquisire dati di utilizzo;
- *Power Port*, una piattaforma pensata per gestione delle stazioni di ricarica per i veicoli elettrici con la possibilità di pagamenti istantanei e il monitoraggio in tempo reale dei consumi.

## 5) APPLICAZIONI IN AMBITO GOVERNATIVO

Le applicazioni della tecnologia blockchain in ambito governativo e della pubblica amministrazione sono svariate. Ultimamente si è sentito molto parlare d'identità digitale e di come sarebbe possibile automatizzare una serie di processi riguardanti vari campi, tra cui sanità, istruzione, pagando delle imposte, snellendo qualsivoglia scenario attualmente congestionato da una burocrazia soffocante. I limiti di questo tipo di applicazione sono principalmente di carattere burocratico e normativo, più che tecnologico.

### A) IDENTITÀ DIGITALE.

Per accedere a servizi pubblici, o per stipulare un contratto è necessario un documento, che accerti l'identità del soggetto in questione, rilasciato dal governo del Paese di residenza o provenienza. Questo procedimento, porta con sé diverse complicazioni, come, per esempio, l'invalidità di alcuni documenti al di fuori dei confini nazionali. A tutto questo, si unisce una burocrazia lenta e complessa. Per ovviare, ad esempio, a questo problema, molti stati forniscono ID univoci per riconoscere i propri cittadini, ma si sente la necessità di un sistema globale di riconoscimento sicuro, non modificabile, privo di censura e facilmente accessibile. E' qui che si inserisce la tecnologia blockchain, un'identità digitale per ogni essere umano, slegata dal controllo governativo e non dipendente dai documenti d'identità dei vari paesi (alcuni test sono già stati avviati in Kenya e in altri paesi africani).

Esaminiamo il caso **CIVIC**

**Civic** è una piattaforma che si occupa d'identità digitale e utilizza la blockchain (Ethereum) per gestire l'identità degli utenti in maniera decentralizzata, lasciando la proprietà delle informazioni degli utenti stessi, che decidono, autonomamente con chi condividerle.

### B) VOTO DIGITALE.

Avendo un sistema di riconoscimento digitale per ogni singolo cittadino, è possibile ottimizzare molti scenari come il voto tramite sistemi digitali, riducendo i rischi legati a corruzione (modifica schede elettorali, vendita dei voti). Attraverso la tecnologia blockchain si può rendere il voto digitale sicuro e trasparente. In pratica, un voto digitale più sicuro e trasparente. In tal modo un voto digitale diventerebbe una transazione e, come visto, il consenso del network impedisce ogni forma di “doppia spesa”, eliminando la maggior parte dei rischi. Il conteggio dei voti diventa immediato e verificabile garantendo inoltre un notevole risparmio economico. Inoltre, il voto digitale è uno scenario applicabile anche da aziende interessate a garantire il diritto di voto ai propri shareholder.

### *C) SANITA'*

Anche in ambito sanitario la blockchain sfruttare le sue potenzialità, può essere usata nella gestione delle cartelle cliniche. Proprio in questo ambito c'è una estrema necessità di modernizzare il modo in cui le cartelle cliniche dei pazienti sono gestite. Cade a pennello la blockchain, utilissima nella gestione ed archiviazione dei documenti, tenendo traccia della storia medica di ogni paziente, in modo automatico e sicuro, permettendo la condivisione con soggetti autorizzati anche oltre i confini nazionali. Così essere ricoverati all'estero non sarebbe più un problema, le informazioni diventerebbero accessibili senza barriere linguistiche, burocratiche o geografiche.

Altro utilizzo riguarda il settore farmaceutico, dove la blockchain viene utilizzata per il monitoraggio delle forniture di farmaci e per verificarne l'autenticità.

### *D) ISTRUZIONE*

La Comunità Europea ha pubblicato un report sulle possibili applicazioni della blockchain nel campo dell'istruzione<sup>7</sup>. Il report, intitolato “Blockchain in education”, focalizza la sua attenzione sulla possibilità di tracciare in modo digitalizzato le conoscenze e competenze raggiunte dagli studenti in ambito accademico, disegnando un profilo unico ed immutabile del percorso di studi di ogni soggetto. La Commissione ha esposto diversi scenari e obiettivi, tra i quali il riconoscimento ed il trasferimento dei crediti formativi, le certificazioni digitali, il riconoscimento multi-step, e le transazioni di pagamento degli studenti.

---

<sup>7</sup> Grech.A., Camilleri A.F., Blockchain in Education, [http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC108255\\_blockchain\\_in\\_education\(1\).pdf](http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC108255_blockchain_in_education(1).pdf).

Un esempio pratico : “Il caso Estonia”<sup>8</sup>

Molte delle cose analizzate in questo paragrafo sono già praticamente realtà in Estonia. Sono due i progetti più interessanti: **X-Road** ed **E-Residency**

**X-Road** è una piattaforma basata su un protocollo distribuito che comunica con le varie infrastrutture pubbliche e private per erogare e tracciare l'utilizzo dei servizi da parte di aziende e cittadini, dall'ID fino ai servizi sanitari e all'istruzione. E' inoltre, implementato un sistema automatico di fondi che si sbloccano in base alla situazione economico-sociale.

**E-Residency** dà invece la possibilità a qualsiasi persona nel mondo di richiedere l'identità digitale estone. Questo permette di aprire e gestire una startup in Estonia da remoto, senza burocrazia cartacea e garantendo l'accesso ad una serie di servizi a supporto delle aziende.

Grazie a queste iniziative l'Estonia sta riuscendo ad attirare capitali e ottimizzare la gestione del paese: oltre l'86% dei cittadini ha una identità digitale, il 96,3% fa la dichiarazione dei redditi online ed il 99,6% delle transazioni bancarie viene effettuato elettronicamente. Tutto ciò è stato possibile grazie alla visione di un paese innovativo che ha velocemente capito le potenzialità della tecnologia blockchain.

## 6) ORGANIZZAZIONI NO - PROFIT

Vi sono tantissimi progetti che le organizzazioni no-profit portano avanti con forza e determinazione, ma ce ne sono purtroppo alcuni poco trasparenti che utilizzano parte dei fondi per scopi diversi da quelli pubblicizzati. Grazie alla blockchain è possibile tracciare in maniera trasparente l'utilizzo di questi fondi lungo tutto il percorso dai donatori ai destinatari. E' possibile, poi, tracciare l'uso di questi fondi nei progetti reali, aggiornando il donatore sullo stato di avanzamento dei lavori in termini di infrastrutture e di aiuti. Un altro grosso incentivo è la riduzione dei costi dovuti alla rimozione degli intermediari, nel sistema attuale infatti, i fondi passano tra le diverse organizzazioni, che inevitabilmente trattengono percentuali di gestione. Invece attraverso la blockchain si avrebbe un percorso diretto da donatori a progetti no-profit, senza dover remunerare nessun intermediario.

---

<sup>8</sup> <https://e-resident.gov.ee/start-a-company>

## 7) NAZIONI UNITE<sup>9</sup>

Intorno alla metà del 2017, si è conclusa una delle prime operazioni umanitarie utilizzando la tecnologia blockchain: le Nazioni Unite hanno aiutato 10.000 rifugiati siriani utilizzando la blockchain di Ethereum. I fondi sono stati regolarmente tracciati e sono serviti a comprare cibo e altri beni di prima necessità. La tecnologia blockchain ha permesso di risparmiare tempo e costi, bypassando di fatto il sistema bancario tradizionale di difficile accesso per i rifugiati.

## 8) APPLICAZIONI DEL CLOUD

### A) *CLOUD STORAGE*

La richiesta di cloud storage è destinata a crescere enormemente. La crescita è trainata da diversi fattori come l'esplosione dell'IoT e l'aumento dello spazio richiesto da file video ed immagini in alta qualità. Attualmente il mercato è dominato da grossi provider come Amazon, Google, Microsoft e Dropbox, che danno la possibilità a chiunque di utilizzare i loro servizi di cloud storage offrendo prezzi competitivi grazie all'economia di scala. Questo modello centralizzato soffre però di problemi legati soprattutto alla sicurezza ed alla privacy dei dati. Il cloud storage è un settore che può trarre benefici da una soluzione decentralizzata costruita sul supporto offerto dalla tecnologia blockchain. Decentralizzando il cloud storage si può dare la possibilità a chiunque di affittare parte del proprio Hard disk (proprio come oggi si mette a disposizione l'appartamento su Airbnb). Lo Storage diventa così una community scambiabile in maniera decentrata e sicura.

### B) *CLOUD COMPUTING*

Le considerazioni precedentemente fatte per il cloud storage valgono anche per il cloud computing, con l'unica differenza che al posto dello storage viene condivisa la potenza di calcolo della propria macchina.

---

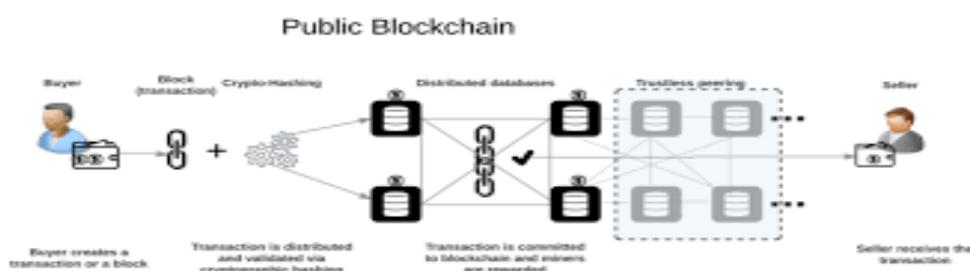
<sup>9</sup> Del Castillo M., United Nations Sends Aid to 10,000 Syrian Refugees Using Ethereum Blockchain, <https://coindesk.com/united-nations-sends-aid-to-10000-syrian-refugees-using-ethereum-blockchain>

### 1.3 Blockchain pubbliche o private

Due sono le tipologie di blockchain prese in considerazione, la pubblica (Unpermissioned Ledger) e la privata (Permissioned Ledger)<sup>10</sup>. La blockchain pubblica è una rete aperta, dove chiunque può scaricare il protocollo e leggere, scrivere o partecipare alla rete, mentre la privata è accessibile esclusivamente alle persone che hanno avuto accesso alla rete tramite invito<sup>11</sup>. Nonostante siano due prodotti con scopi differenti, entrambe mantengono delle somiglianze per quanto riguarda le caratteristiche di base.

Una blockchain è definita pubblica quando un qualsiasi ente può deliberatamente averne accesso, non solo alla rete ed ai servizi che offre, ma anche a tutte le informazioni condivise all'interno del suo sistema. Inoltre, ogni suo partecipante ha diritto di far parte del processo di consenso. La governance di questi canali pubblici è semplice: "Il codice è Legge". In questo sistema, i nodi della rete convalidano le scelte discusse e avviate da gli sviluppatori decidendo se integrare le modifiche proposte. Basato su un approccio comunitario ed alternativo all'economia, questo sistema ha dimostrato la sua forza e la sua resilienza. Qualsiasi blockchain pubblica per funzionare necessita una sua moneta o generica criptovaluta. Due esempi di criptovalute che si affidano a blockchain pubbliche, sono anche le più popolari ad oggi, Bitcoin ed Ethereum.

**Figura n. 6**



*Funzionamento di una Blockchain pubblica*

Fonte: <https://www.spindox.it>

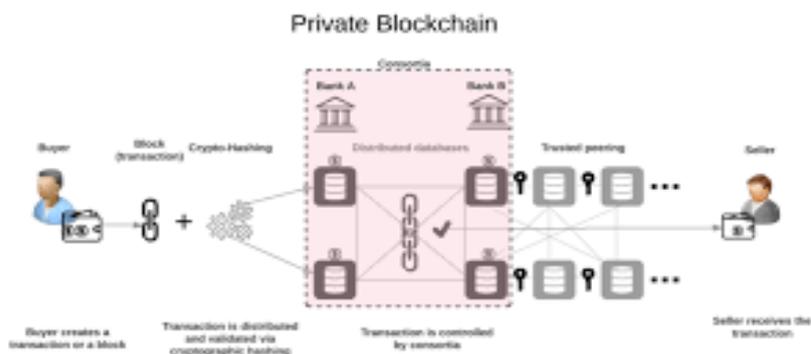
<sup>10</sup> <https://www.ibm.com/blogs/blockchain/2017/05/the-difference-between-public-and-private-blockchain/>

<sup>11</sup> Dominique Guegan, Public Blockchain versus Private blockchain, Documents de Travail du Centre d'Economie de la Sorbonne, May 2017. Public Blockchain versus Private blockchain (archives-ouvertes.fr)

Se la blockchain pubblica si basa sull'emergere di una nuova forma di fiducia digitale distribuita, la filosofia della blockchain privata è totalmente diversa. Un sistema blockchain viene definito privato quando:

- il processo di consenso può essere raggiunto solo da un numero limitato e predefinito di partecipanti;
- l'accesso, in scrittura di codici e progettazione, è affidato ad una organizzazione centrale;
- i permessi di lettura possono essere aperti al pubblico o limitati. In questo caso, il processo di consenso è controllato da un insieme di nodi preselezionati.

**Figura n. 7**



*Funzionamento di una Blockchain privata*

*Fonte: <https://www.spindox.it>*

In molti sostengono che le blockchain private non si possono relazionare alla tecnologia di base da cui nascono, perchè le transazioni della rete privata vengono verificate esclusivamente da alcuni nodi, che godono di una potenza di elaborazione molto elevata e di fiducia garantita dalla affidabilità del brand a cui fanno riferimento.

#### 1.4 Effetti della blockchain sui costi di transazione

La nascita del fenomeno dei costi di transazione e le relative teorie finalizzate alla riduzione di questi ultimi negli scambi commerciali in economia nascono negli anni '50 con William Coase.

Coase nel 1991 riceve il premio Nobel per “la scoperta e la spiegazione dell’importanza che i costi di transazione ed i diritti di proprietà hanno nella struttura istituzionale e nel funzionamento dell’economia” per aver nella sua opera del 1937 “The nature of the firm” approfondito un nuovo aspetto dell’azienda: l’organizzazione interna. Egli non considera più l’azienda una “black box”<sup>12</sup> e tiene conto della differenza tra gerarchia (regole fondamentali che definiscono le procedure ed i meccanismi del funzionamento di una istituzione) e mercato (libertà dei singoli protagonisti di agire). Nelle sue opere Coase, riflettendo sui costi azienda legati all’agire sul mercato, arriva ad affermare che quando il costo delle transazioni sul mercato raggiunge un certo livello è conveniente sostituire il meccanismo del libero mercato con una organizzazione centralizzata chiamata “impresa” che opera applicando i principi gerarchici. Successivamente in letteratura è stata studiata la natura intrinseca dei costi di transazione considerando che gli scambi, di carattere finanziario o di prodotti e servizi, per potersi concludere, richiedono la presenza di un intermediario, cosa che incrementa i costi di transazione.

Per capire come la blockchain possa influire su tali costi riducendoli è necessario in primis analizzare in dettaglio la natura intrinseca di questi costi, esaminare come essi aumentino in presenza di un intermediario ed infine quantificare l’impatto di tale tecnologia nel contesto de quo.

La natura intrinseca dei costi di transazione è legata a due diversi rischi: selezione avversa e azzardo morale. A questi è strettamente connesso il concetto di asimmetria informativa, che va intesa come quella condizione in cui una informazione non è pienamente condivisa tra gli individui coinvolti in un processo economico. Analizzando nel dettaglio possiamo definire:

- **rischio precontrattuale** quello legato all’alta probabilità che l’offerta di beni e servizi attragga clienti indesiderati che i venditori desiderano evitare. George Akerlof nell’articolo “The market for Lemons: quality uncertainty and the market mechanism” del 1970 teorizza questo scenario facendo l’esempio del mercato delle macchine usate caratterizzato da asimmetria informativa. I venditori conoscono la qualità delle auto mentre gli acquirenti non sanno se stanno per acquistare “un bidone” o un’auto in buone

<sup>12</sup> La microeconomia classica definisce l’impresa una “scatola nera” poiché il suo comportamento esterno è diretta conseguenza di una sollecitazione in ingresso (input) ma il cui funzionamento interno è ignoto.

condizioni. I venditori non sono incentivati a vendere auto buone perché gli acquirenti sono disposti a pagare un prezzo troppo basso, preoccupati di acquistare un bidone. Di conseguenza i venditori venderanno auto di qualità inferiore per ottenere comunque un margine di profitto. Gli acquirenti, consapevoli del fatto di ignorare le effettive condizioni della macchina, non sono disposti a pagare un prezzo di mercato elevato. A seguito delle contrattazioni il prezzo scende sempre di più incentivando in tal modo la tendenza dei venditori a offrire in commercio sempre più auto in cattive condizioni. Nel caso più estremo, le auto in buono stato non saranno vendute mentre quelle che abbiamo definito bidoni domineranno il mercato.

- **azzardo morale** è un rischio post-contrattuale, riferito alla situazione in cui una delle parti che effettuano una transazione non si prende cura di alcune aspettative stabilite nella fase iniziale della transazione stessa. Questa tipologia di problemi è causata sia dall'asimmetria informativa circa l'identità delle parti contraenti sia dall'impossibilità di specificare tutte le caratteristiche dei beni e servizi che devono essere trattati<sup>13</sup>.

La teoria dei costi di transazione (TCE) si concentra sui costi delle transazioni che contribuiscono a determinare la struttura delle organizzazioni e la rispettiva strategia di mercato. Dando per acquisita l'immutabilità dei record sulla blockchain combinata alla sicurezza crittografica, viene creata così una nuova forma di fiducia basata sulla trasparenza e sulla tracciabilità poiché le regole incorporate nel codice blockchain non possono essere aggirate senza lasciare tracce che possano consentirne il rilevamento. Questo approccio tecnologico risulta sicuramente innovativo per l'economia e per il mercato e riduce notevolmente i costi di transazione a beneficio dei consumatori. Nel sistema attuale vengono pagate somme considerevoli ad aziende per gestire le transazioni e fare da garante. Infatti le transazioni possono avvenire principalmente in due modi: le parti raggiungono un accordo di cui tengono prova ognuno per sé oppure un intermediario di fiducia agisce come facilitatore e fa da garante. Entrambe le modalità generano controversie e soprattutto hanno costi considerevoli. I predetti oneri di intermediazione fanno aumentare il costo delle merci e di conseguenza vengono trasferiti sui consumatori. Con il diffondersi dell'uso di carte di credito e di debito i commercianti hanno fissato importi minimi di spesa per pagare con la carte per evitare che le tariffe intaccassero la loro redditività<sup>14</sup>.

<sup>13</sup> Lorne, F.T., Da-ram S., Frantz R., Kumar N., Mohammed A. and Muley A. (2018) Blockchain Economics and Marketing, *Journal of Computer and Communications*, 6, 107-117

<sup>14</sup> Harvey, Campbell R. and Moorman, Christine and Castillo Toledo, Marcos, *How Blockchain Will Change Marketing As We Know It* (September 29, 2018). Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3257511> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3257511>

Nel dettaglio possiamo affermare che le caratteristiche chiave della blockchain che possono essere applicate per ridurre i costi di transazione sono due:

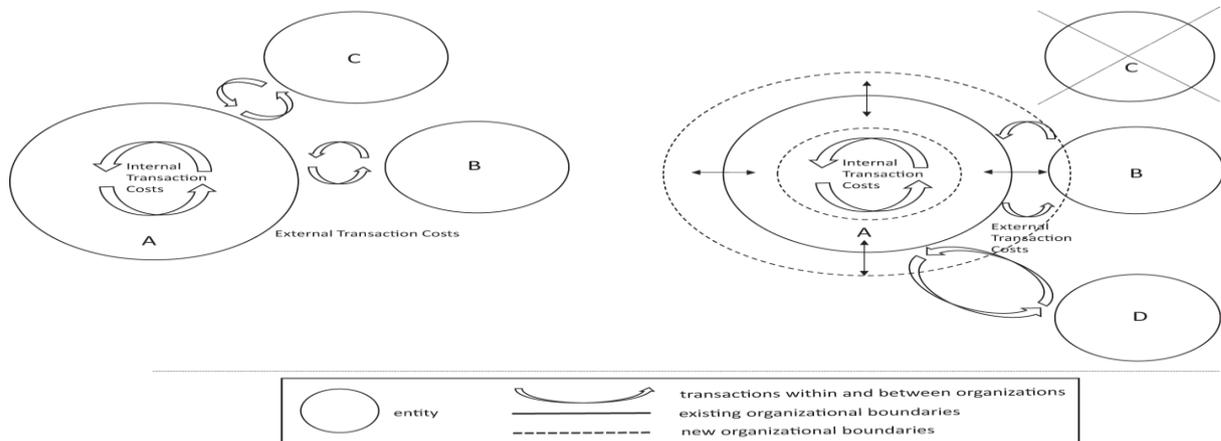
- ***facilitazione delle transazioni dirette tra entità "fidate"***: la blockchain, combinando una crittografia a chiave pubblica e privata, offre alle parti negoziali la possibilità di effettuare direttamente una transazione, anche in assenza di fiducia tra le parti. Dal momento che i partecipanti non fidati sono esclusi per motivi di progettazione in sé della rete, non vi è bisogno dei tradizionali intermediari per agevolare le transazioni, facendo risparmiare un costo notevole alle parti. La blockchain ha fatto sì che diminuissero i costi della fiducia, rendendola automatizzata. Le informazioni memorizzate all'interno di una blockchain vengono replicate e condivise tra una rete di partner, ed i partecipanti non hanno alcuna necessità vincolante di fidarsi l'uno dell'altro, o di ricorrere ad un intermediario, dal momento che possono delegare la fiducia al sistema. In generale, la tecnologia blockchain apre la strada a un futuro in cui grandi consorzi cooperativi composti da imprese più piccole e agili possono negoziare liberamente e con maggiore fluidità. Le uniche a risentirne di questo cambiamento saranno le società di intermediazione, in quanto la blockchain automatizza e fornisce la fiducia che tradizionalmente erano soliti fornire loro.
- ***Continuità delle attività attraverso la blockchain***: una delle caratteristiche più note della tecnologia blockchain è la possibilità di tenere traccia tramite cronologia di ogni singola transazione sul database. È possibile ripercorrere l'iter delle risorse per capire ovunque siano state e visualizzare la cronologia delle transazioni tra i partecipanti della blockchain. Tale "cronistoria" è teoricamente immutabile. Inoltre, una caratteristica importante delle blockchain è la difficoltà nel consentire la modifica dei dati. Le transazioni non possono essere modificate o rimosse da uno solo dei membri a causa del collegamento che unisce i blocchi. Più lunga è la catena, più difficile è apportare modifiche nei blocchi precedenti e quindi maggiore è il livello di affidabilità<sup>15</sup>. Allo stesso tempo, nel network della blockchain, è impossibile che due dati si trovino in due posti contemporaneamente. Le informazioni relative alla localizzazione di tali informazioni sono dinamicamente reattive alle attività dell'intera rete poiché il consenso della blockchain garantisce a tutti di conoscere lo stato di qualsiasi cosa in un dato momento.

---

<sup>15</sup> Narayanan, A., Bonneau, J., Felten, E., Miller, A., & Goldfeder, S. (2016). Bitcoin and cryptocurrency technologies: A comprehensive introduction. Princeton University Press

La figura che segue illustra le diverse tipologie di costi di transazione e come possono essere influenzati dalla blockchain.

**Figura n. 8 - Traditional TCE (left) and Blockchain-induced transformations (right)**



*Fonte: Horst Treiblmaier, 2018.*

I costi di transazione possono essere interni (come riportato in figura per la compagnia A) dove corrispondono ai costi burocratici che pesano all'interno di una compagnia; oppure esterni, legati alla relazione con le altre aziende ogni volta che si verifica una transazione. Nella parte sinistra della figura, l'azienda A commercia con altre due aziende: B e C. L'adozione o meno della blockchain influenza potenzialmente e simultaneamente sia i costi di transazione interni che esterni aziendali, portando alla riduzione o all'espansione dei confini aziendali (nella figura tale processo è rappresentato dalle frecce e dai contorni tratteggiati). In aggiunta per l'azienda A potrebbe non essere più necessario continuare ad avere relazioni lavorative con quelle aziende di cui i servizi possono essere sostituiti dalla blockchain, (ad esempio l'azienda C in figura) che nella vita reale potrebbe essere identificata come un'azienda operante nel settore delle banche e degli intermediari finanziari. Allo stesso tempo, potrebbero emergere nuovi operatori di mercato in grado di offrire servizi necessari per la tecnologia blockchain (società D). In breve, tutti i costi di transazioni interni ed esterni potrebbero essere influenzati in termini di natura e di dimensioni. Per evitare ulteriore confusione, la disintermediazione non è mostrata nella figura 2, ma non risulta difficile da immaginare che i servizi delle aziende che attualmente beneficiano dei centri di informazione potrebbero diventare obsoleti<sup>16</sup>. La tecnologia

<sup>16</sup> Treiblmaier, H. (2018), "The impact of the Blockchain on the supply chain: a theory-based research framework and a call for action", Supply chain Management, Vol. 23 No. 6, pp. 545-559. <https://doi.org/10.1108/SCM-01-2018-0029>

blockchain sarà in grado di contribuire a ridurre molte delle fasi di validazione e verifica di cui le imprese si fanno carico. Tale tecnologia sarà inoltre in grado di eliminare dipendenze, vincoli e inefficienze da qualsiasi processo correlato alla transazione, nonché di dare vita a sistemi trasparenti con più partecipanti, vista l'importanza che ha questa tecnologia nella costruzione delle relazioni. Soprattutto per le aziende alle prese con la gestione di un'ampia rete di partner, la blockchain fornisce una modalità per accedere a informazioni inconfutabili in tempo reale. Basta prendere come esempio l'industria alimentare, dove la complessità della supply chain sta spingendo grandi concorrenti come Nestlé, Unilever, Tyson, Kroger e Walmart ad utilizzare la blockchain al fine di migliorare la sicurezza alimentare. In collaborazione con IBM infatti molte società stanno sviluppando una blockchain che consentirà una migliore trasparenza e tracciabilità degli alimenti e del loro spostamento lungo le complesse catene di approvvigionamento. Con l'uso di tale tecnologia come unica fonte di verità, qualsiasi azienda con una vasta rete logistica può individuare fonti di potenziali rischi - prodotti contaminati, parti difettose o venditori fraudolenti - ed agire di conseguenza per contrastarli, a difesa dei consumatori e limitando il danno per i produttori<sup>17</sup>.

---

<sup>17</sup> Redefine Your. Company Based On The Company You Keep. Intelligent Enterprise Unleashed, Accenture Technology Vision 2018

## CAPITOLO 2

### DALLE LETTERE DI CREDITO AGLI SMART CONTRACTS

#### 2.1 Evoluzione e storia delle lettere di credito

Il crescente sviluppo dello scambio di merci ha raggiunto proporzioni impensabili fino a qualche anno fa. Milioni e milioni di merci vengono ordinate da compratori di tutti i paesi del mondo, per poi essere vendute e spedite utilizzando le nuove e sempre più efficaci possibilità offerte dalla logistica e dal trasporto via mare, via aerea, via ferroviaria, a mezzo camion o attraverso gli operatori del trasporto multimodale. Questo incremento dei volumi di merci scambiate a livello internazionale comporta un aumento dei rischi, sia per chi compera che per chi vende, rafforzando sempre di più la necessità, sia per gli importatori che per gli esportatori, di sentirsi assicurati nell'attività di compravendita delle merci. Dall'incontro tra le contrapposte esigenze prenderà forma la definizione della condizione di pagamento che, negli scambi internazionali, sarà influenzata da vari elementi che assumono una rilevanza maggiore in relazione ad alcune variabili tra cui ricordiamo per rilevanza e frequenza:

- il rischio commerciale (insolvenza della controparte/compratore);
- il rischio paese, cioè la situazione politica ed economica del paese della controparte/compratore;
- la possibilità di attivare una copertura del rischio commerciale e/o paese;
- la possibilità di avere informazioni sulla affidabilità e solvibilità della controparte.

Mentre il compratore cercherà di assicurarsi il rispetto dell'ordine d'acquisto, per il venditore ciò che conta maggiormente è che il pagamento della fornitura del bene e/o del servizio avvenga nei termini concordati contrattualmente. Il contratto infatti è alla base dell'operazione commerciale rappresentando il principale strumento di tutela. Pur tuttavia, a causa della complessità del contesto internazionale, il contratto non sempre è sufficiente a tutelare da un possibile pregiudizio economico dovuto ad inadempimenti contrattuali. Il principale limite del contratto "a prestazioni corrispettive" è rappresentato dall'assenza di contestualità tra prestazione e controprestazione<sup>18</sup>.

Per superare questo limite il contratto deve prevedere ed essere assistito da altri strumenti che conferiscano alla disciplina delle obbligazioni delle parti il valore aggiunto del riconoscimento e dell'efficacia agevole ed immediata. In altre parole, il contratto deve necessariamente

---

<sup>18</sup> [https://legacyshop.wiki.it/documenti/00237111\\_est.pdf?download=true](https://legacyshop.wiki.it/documenti/00237111_est.pdf?download=true)

prevedere, come parte integrante dello stesso, termini e condizioni che permettano di evitare e/o ridurre il rischio del mancato adempimento delle rispettive obbligazioni che venditore e compratore si assumono. La difficoltà di trovare un compromesso tra le esigenze e gli obiettivi del venditore e del compratore ha spinto la comunità internazionale a ricercare soluzioni alternative al bonifico bancario in via anticipata o in via posticipata all'esecuzione della fornitura. Per questo nei contratti a "prestazioni corrispettive" soprattutto se di valore rilevante, trova ampio utilizzo il pagamento a mezzo "Credito documentario" più comunemente denominato "Lettera di credito". Il Credito documentario risponde alle esigenze di assicurarsi dai rischi sopra descritti, garantendo al venditore il pagamento della fornitura contro presentazione dei documenti dimostrativi della stessa e al compratore di pagare la merce ordinata soltanto quando la fornitura sia stata correttamente eseguita.

Il Credito documentario rappresenta, quindi, uno strumento di pagamento che ha la funzione di superare i tradizionali ostacoli (tempo e spazio) e di fornire ad ambo le parti quelle rassicurazioni circa il rischio di mancato pagamento (per il venditore) e della non adeguatezza o mancato ritiro della merce per il compratore. La banca svolge una funzione di "fiducia" di estrema importanza per le parti (venditore e compratore del contratto sottostante). Da un lato, essa libera l'importo destinato all'operazione soltanto dopo che le condizioni del Credito documentario sono state scrupolosamente rispettate. Dall'altro canto si impegna a rappresentare l'ordinante nel mandato da quest'ultimo conferito, che implica il soddisfacimento degli interessi del beneficiario (venditore). Quindi con il Credito documentario, l'impegno ad onorare il credito (pagare a vista, impegnarsi a pagare ad una certa data di scadenza, accettare tratte e impegnarsi a pagarle alla scadenza), o a negoziarlo, viene assunto in prima persona da una banca in modo diretto ed autonomo e non è soggetto ad alcuna eccezione o azione da parte dell'ordinante. Il Credito documentario, infatti, è caratterizzato dall'astrattezza e dell'autonomia dell'operazione, rispetto al contratto sottostante su cui si fonda. L'origine del Credito documentario è da ricercarsi nella prima metà dell'Ottocento anche se alcuni studi individuano nelle "Lettere di cambio", già in uso nel lontano medioevo, i probabili antenati dell'operazione.

Nella fiorente Genova del XII secolo, nacque la Lettera di cambio, che riassumeva in un unico strumento la funzione di trasferire fondi all'estero e di consentirne la riscossione al creditore nella valuta locale. La Lettera di credito invece, era nata come una sorta di carta "bancomat" per i pellegrini che si recavano in Terrasanta: il viaggiatore depositava una certa somma di denaro presso un rappresentante dell'ordine dei Templari, ottenendo in cambio un documento – autenticato dal sigillo dei Cavalieri – in cui si accertava il diritto del pellegrino a riscuotere la somma in esso descritta.

Nell'Italia del Rinascimento fiorentino influenzò anche il mondo commerciale e – di conseguenza – finanziario, apportando novità così importanti da determinare la nascita del concetto moderno di banca. L'evoluzione dei commerci e la necessità di evitare il trasferimento di denaro da una parte all'altra, portò alla nascita delle prime compagnie bancarie in chiave moderna. In questo contesto le “Lettere di credito”, da strumenti di nicchia cominciarono a trasformarsi in strumenti d'uso comune e Firenze – cuore pulsante di quest'epoca luminosa – divenne un grande centro d'affari grazie alla presenza dell'istituto di credito più importante d'Europa: il Banco dei Medici. Oltre ad un incremento nei volumi, l'esperienza del XV secolo determinò anche un'evoluzione dello strumento: per poter incassare la somma pattuita, il creditore (solitamente, un mercante/venditore) doveva depositare presso la propria banca sia la lettera di cambio che le merci oggetto della transazione sottostante. La banca, in tal modo, assunse la funzione di depositario sia di denari che di beni e i concetti di Lettera di credito e lettera di cambio finirono per assimilarsi. In tal contesto l'esempio del Banco dei Medici fu seguito poi dalla Amsterdamsche Wisselbank che, fondata nel 1609, acquistò una tale importanza da diventare la più grande banca del mondo di allora e detenere il monopolio delle “Lettere di credito” attraverso la raccolta di tutte le monete del mondo. Dal XV secolo in avanti, l'uso delle Lettere di credito si diffuse nelle realtà più importanti dell'Europa continentale, come ad esempio in Svizzera. Le principali piazze elvetiche erano Basilea e Ginevra, le cui fiere richiamavano molti mercanti dai Paesi limitrofi. Accanto alle transazioni commerciali, la Lettera di credito fu utilizzata anche per transazioni non mercantili e, in particolare, in operazioni belliche, come promessa di pagamento ai soldati quando gli Stati erano a corto di denaro.

**Figura n. 9 – Lettera di credito rilasciata a Giuseppe Garibaldi dalla National Bank of Scotland nel 1860**



Fonte: [databaseitalia.it](http://databaseitalia.it)

La Lettera di credito fu anche protagonista del Risorgimento italiano e dell'avventura dei Mille, che portò all'unificazione nazionale. In questo caso, il titolo consentì a Giuseppe Garibaldi di utilizzare le donazioni che raccolse in Scozia nel 1860. I benefattori, così, depositarono il denaro presso la National Bank of Scotland, la quale emise una letter of credit per 115 sterline in favore di Garibaldi. Quest'ultimo, tramite il fidato segretario Giovanni Basso, avrebbe potuto incassarne il corrispettivo presso un banchiere italiano al tasso di cambio corrente, cosa che avvenne a Napoli 2 giorni prima dell'incontro di Teano con Vittorio Emanuele II. La Lettera di credito, così, passò di mano in mano fino a giungere a Londra, dove un agente della Scottish Bank versò le 115 sterline in favore dell'ultimo giratario.

Da qui al moderno concetto di trade finance il passo è breve. Tradizionalmente il modello operativo centralizzato ha governato la finanza commerciale ed il modo in cui i trader gestiscono i processi aziendali. Tuttavia tale forte dipendenza dalle autorità centralizzate ha comportato varie problematiche con conseguenti prestazioni scadenti. I punti negativi più rilevanti sono:

- mancanza di flessibilità e trasparenza,
- vulnerabilità ad alterazione dolose

e sono anche gli aspetti che la blockchain concettualmente affronta e risolve. La blockchain come tecnologia di contabilità distribuita (DLT), ha attirato un'attenzione crescente ed ha il potenziale per interrompere le procedure finanziarie legacy come il pagamento tramite lettere di credito.<sup>19</sup>

## **2.2 Le banche testano le lettere di credito su blockchain: il caso Voltron**

La lettera di credito è uno strumento tanto *vetusto* quanto necessario per gli scambi economici internazionali. Nonostante la sua importanza, si è fatto però davvero poco per rinnovarne i canoni e soprattutto per renderla adeguata ai tempi che viviamo dove c'è davvero poco tempo per sottostare alle lungaggini bancarie.

La blockchain, come tecnologia, potrebbe risolvere questo problema e prova ne è il test condotto da più di 50 banche, distribuite in tutti i continenti, che hanno appunto utilizzato la blockchain R3 per simulare lo scambio di lettere di credito. Il test fu strutturato, proposto ed eseguito da Voltron, un sistema in cooperazione che offre sistemi che permettono di implementare appunto lettere di credito su blockchain.

---

<sup>19</sup> A.V.Bogucharskov, I.E. Pokamestov, K.R.Adamova and Zh.N. Tropina Adoption of blockchain technology in Trade finance process in Journal of Reviews on Global Economics, 2018,7, 510-515

Voltron è un sistema nato per offrire al circuito bancario un'alternativa sicura, rapida ed efficiente per lo scambio di documenti tanto importanti.

Il 96% delle banche partecipanti al test ritiene che il nuovo sistema a base blockchain sarà presto in grado di migliorare enormemente lo scambio e l'implementazione di lettere di credito.

Allo stesso tempo, l'86% dello stesso gruppo di partecipanti ritiene le complicazioni e le inefficienze del sistema classico ormai assolutamente intollerabili.

In definitiva il test condotto da *Voltron* ha dato risultati decisamente incoraggianti.

I tempi classici per una lettera di credito, tipicamente tra i 5 e i 10 giorni, sono stati ridotti a meno di 24 ore. Un enorme vantaggio per chi opera nel commercio internazionale e deve attendere la comunicazione della banca prima di inviare merce.

Il test è durato 6 settimane e ha visto la partecipazione di grandi gruppi bancari tra cui CIB, MUFG, Banca Nazionale dell'Egitto, RBI, Standard Bank e Generali.

La Hsbc, la banca di Hong Kong, ha effettuato la prima transazione con una lettera di credito basata su tecnologia blockchain e con valuta in Yuan<sup>20</sup>. Da tempo Hsbc, come molte altre banche, cercava di utilizzare la tecnologia del libro mastro digitale – cioè la blockchain – in maniera tale da poter digitalizzare e rivoluzionare il tradizionale sistema di transazioni finanziarie basate su attività burocratiche centrate sulla carta. Ciò in quanto, nonostante sia possibile utilizzare le tecnologie digitali anche per le transazioni tradizionali, rimane il cartaceo originale quello considerato legalmente valido e opponibile a terzi.

Hsbc è invece riuscita a ingegnerizzare la tecnologia per fare questo tipo di transazione utilizzando la divisa cinese. Questo passaggio ha segnato un progresso notevole nell'uso della piattaforma di trade finanziario Voltron, sviluppata da un pool di otto banche che comprendono, oltre a Hsbc, anche Bnp Paribas, Standard Chartered Bank, SEB, Ctbc, Ing, Natwest e Bangkok Bank.

---

<sup>20</sup> <https://www.corrierecomunicazioni.it/finance/rivoluzione-hsbc-via-alla-prima-transazione-con-gli-yuan-basata-su-blockchain>

**Figura n.10**

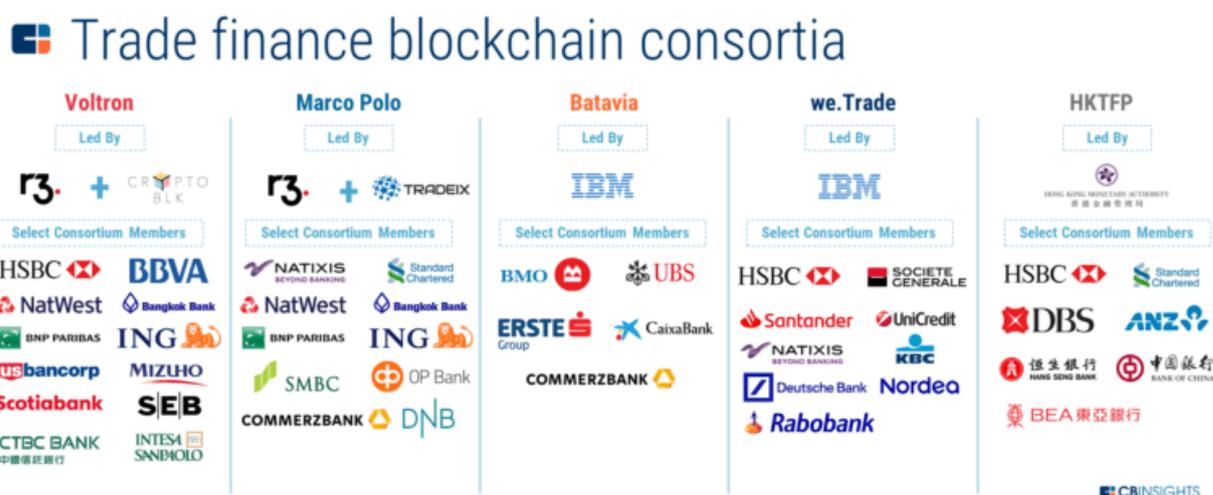
*HSBC's Blockchain based platform Voltron*

*Fonte: <https://www.ing.com/Newsroom/News/Co-building-a-new-standard-for-letters-of-credit.htm>*

Voltron, si legge nel sito del consorzio, «è un'iniziativa cooperativa aperta che offre una piattaforma basata su blockchain per creare, scambiare, approvare ed emettere lettere di credito su Corda. Voltron è aperto ad accettare nuovi membri per aiutare a guidare la creazione della nuova utility del settore». La portata innovativa dell'operazione è testimoniata dalle profetiche riflessioni del responsabile commerciale dell'Hsbc: «Le aziende saranno in grado di connettersi con i loro partner commerciali attraverso un unico canale semplificato, consentendo lo scambio di documenti e valore attraverso una rete aperta. Inoltre, i documenti commerciali prodotti su reti esterne dai partner della catena di fornitura di un'azienda potranno essere inviati, verificati ed elaborati digitalmente in Voltron». La transazione effettuata da Hsbc ha un valore molto elevato, dal punto di vista bancario. Finora le transazioni che utilizzano la piattaforma sono state principalmente dei casi pilota, ma Ajay Sharma, responsabile regionale del commercio globale e dei crediti Hsbc per l'Asia-Pacifico, ha detto che si stanno facendo progressi verso una proposta completa e questo potrebbe essere un modello commercialmente accettabile per le banche.

“Speriamo – ha detto Sharma – di avere qualcosa di vendibile entro la fine dell'anno, forse il primo trimestre del prossimo anno, quando sapremo da Voltron quanto costa ogni transazione. A quel punto molte banche che aspettano di capire la convenienza di questa tecnologia, saranno in grado di prendere una decisione. Chiaramente speriamo che attraverso questa tecnologia il costo unitario di ogni transazione diminuisca, e ne aumenti la velocità».

**Figura n. 11. I maggiori consorzi blockchain**



Fonte: <https://www.cbinsights.com/blockchain/research/banks-regulators-trade-finance->

Hsbc ha dichiarato, citando i dati SWIFT, che nel 2018 ben 1,2 milioni di lettere di credito, documenti emessi da una banca a garanzia del pagamento dell'acquirente a un venditore, per un valore di 750 miliardi di dollari, sono stati utilizzati per transazioni da e verso la sola Cina.

Questa particolare tipologia di lettera di credito ha riguardato due aziende: MTC Electronic, con sede a Hong Kong, che doveva effettuare una spedizione di parti e pannelli Lcd alla sua società madre, Shenzhen MTC, con sede nella città cinese. Lo scambio di documenti elettronici è stato completato in 24 ore, un tempo molto ridotto rispetto ai 5-10 giorni tipicamente necessari per lo scambio di documenti convenzionali.

### 2.3 Vitalick Buterin ed Ethereum

Come si può evincere da quanto sinora esposto, a partire dal 2011 le cryptocurrencies cominciano a raggiungere un certo grado di maturità e la blockchain si afferma in modo incontrastato come tecnologia di base del settore delle valute virtuali e nei servizi di pagamento collegati (Blockchain 1.0).

Tuttavia, dopo il lancio della piattaforma Ethereum nel 2014, si assiste alla trasformazione della catena dei blocchi da strumento monetario a strumento ordinario di contratti smart, automaticamente eseguibili ed auto-ottemperanti, cioè alla nascita della Blockchain 2.0.

L'avvento di Ethereum, infatti, introduce la possibilità di stratificare la blockchain con il layer degli smart contracts (contratti intelligenti) per dare vita a diverse applicazioni decentralizzate (cc.dd. dApp) e trovare spazio di utilizzo in diversi settori<sup>21</sup>.

In particolare, tale punto di svolta della tecnologia blockchain, fino ad allora relegata al settore delle cryptovalute, avviene quando l'allora diciannovenne Vitalik Buterin pubblica il White Paper di Ethereum, delineando le caratteristiche di quella che sarebbe diventata la piattaforma di riferimento per lo sviluppo e l'esecuzione degli smart contracts.

### Figura n. 12



<https://ethereum.org/it/>

Fino ad allora - pur esistendo modelli teorici di contratti intelligenti, come l'acquisto di un caffè con una macchina distributrice – non si disponeva di una tecnologia che offrisse la possibilità di cristallizzare la volontà di una o più parti in modo indelebile ed immutabile, garantendo che ad una certa premessa o condizione, corrispondesse un risultato certo, o un'azione ben specifica, subordinata appunto al verificarsi di determinate condizioni secondo il principio «if this than that».

Con gli smart contracts di Ethereum, la blockchain è divenuta ampiamente programmabile e la tecnologia si è potuta evolvere con applicazioni diverse rispetto alle transazioni di flussi di cassa, a cui si era limitata a partire dall'avvento del Bitcoin, aprendosi all'esplorazione da parte dell'industria tradizionale. Tant'è che la sperimentazione industriale in ambiti estranei al Fintech dipende principalmente dalla funzione applicativa degli smart contracts che ha, tra i suoi obiettivi generali, quello della progettazione intelligente dei contratti in modo che essi –

<sup>21</sup> <https://www.agendadigitale.eu/cultura-digitale/blockchain-cose-e-come-funziona-tutto-quello-che-ce-da-sapere/>

incontrando condizioni comuni e predeterminate dalle parti (quali termini di pagamento, privilegi, riservatezza, ecc.) – riescano a ridurre al minimo le eccezioni e la necessità di interporre intermediari fidati per la loro risoluzione, oltre che i costi correlati alle frodi, alla risoluzione delle controversie, all’arbitrato, nonché quelli di esecuzione e transazione.

Infatti, solo attraverso gli smart contracts, la blockchain è divenuta capace di trasferire molto di più che crypto-asset, ma anche contratti, record ed ogni altro tipo di informazione, aggiungendo alle funzionalità intrinseche – originariamente progettate per creare “monete originali” ed impedirne la duplicazione e la doppia spesa -, anche quelle necessarie per determinare la piena integrabilità con le altre tecnologie simbolo dell’Industria 4.0 (IoT e A.I. in primis), e preparare il terreno, attraverso la combinazione e la convergenza con queste ultime, all’affermazione della Blockchain 3.0.

È in questo contesto che gli *smart contracts* assolvono la loro funzione più importante, quella piattaforma decentralizzata a cui viene demandato il trasferimento di dati al verificarsi di condizioni predeterminate, conferendo poi alla rete blockchain di riferimento il ruolo di certificare le operazioni in esame.

### **2.3.1 Definizione e caratteristiche degli Smart Contracts.**

Gli *smart contracts*, letteralmente contratti intelligenti, sono un’incorporazione di clausole contrattuali codificate in linguaggio informatico, in software o protocolli informatici, che vengono utilizzati per la conclusione di rapporti di natura contrattuale conferendo autonoma esecuzione ai termini programmati al verificarsi di certe condizioni definite *ex ante*.

Essi, nonostante si presentino come strumenti utilizzati per negoziare, concludere o applicare autonomamente relazioni contrattuali o pseudo contrattuali, non possono essere inclusi nel novero dei contratti giuridici. La ragione risiede nel fatto gli *smart contracts* presentano peculiarità tecniche e tecnologiche tali da non permettere un loro accostamento alla pura e semplice versione informatizzata o digitalizzata di un contratto.

Di fatto, non di rado accade che l’aggettivo “*smart*” venga impropriamente accostato alla capacità che tali contratti siano “*intelligenti*”, in quanto capaci di dare esecuzione ad un accordo secondo una volontà che risulterebbe essere svincolata dalle indicazioni informatiche predisposte dal programmatore ai fini della loro esecuzione.

Al contrario, essendo gli *smart contract* sintetizzabili nello schema di funzioni tipicamente condizionali “*if/then*” incorporate in software o protocolli informatici, possono dare esecuzione esclusivamente a ciò per cui è stato preventivamente predisposto, nella fase di

programmazione del codice, dal programmatore<sup>22</sup>. Pertanto, si presenta come uno strumento che da esecuzione ad una volontà precedentemente elaborata dalle parti.

In ragione di questo scenario, con il fine di proporre una possibile categorizzazione, si può sostenere che lo *smart contract*:

- può essere accessorio rispetto ad un accordo più ampio. Ciò vuol dire che le parti perfezionano degli accordi *off-chain*, che sono cioè collocati all'esterno di una blockchain, e scelgono di formalizzare totalmente o parzialmente le fasi successive ricorrendo ad uno *smart contract* con il quale si accede perciò ad un contratto più ampio;
- è idoneo a costruire l'intera disciplina degli accordi intercorsi tra le parti, esaurendo il rapporto nell'esecuzione delle azioni previste;
- è in grado di stabilire - parimenti all'offerta al pubblico dove una parte è vincolata alle proprie dichiarazioni in qualità di proposta a contrarre - degli obblighi solo nei confronti di una parte la quale, da un lato, si occuperà della formalizzazione dei medesimi all'interno di uno *smart contract* e, dall'altro, darà esecuzione alle prestazioni al verificarsi di certe condizioni.<sup>23</sup>

### 2.3.2 Benefici e limiti degli Smart Contracts

È nella struttura dell'ecosistema digitale e nell'architettura decentralizzata della *blockchain* che si riscontrano quelli che sono i benefici e i limiti riconducibili agli *smart contracts*.

Il maggior beneficio apportato dall'accoppiata “*Blockchain - Smart Contract*” è un considerevole incremento dell'efficienza; ossia lo *smart contract*, qualora inserito all'interno di una *blockchain*, produce:

- **automatizzazione e certezza giuridica** dell'esecuzione di obbligazioni contrattuali visibili a tutti i partecipanti della rete e non solo alle parti coinvolte;
- **trasparenza** delle obbligazioni contrattuali e dei loro risultati e risvolti tali da essere preimpostati e quindi “pre-compresi” da tutti i partecipanti della *blockchain*;
- **immutabilità** delle transazioni registrate e quindi l'impossibilità a modificare o annullare il contratto;
- **possibilità** di trovare un accordo in assenza di fiducia<sup>24</sup>.

Codeste caratteristiche, in termini di efficienza, permettono di:

---

<sup>22</sup> <https://www.altalex.com/documents/news/2020/10/21/blockchain-smart-contract-benefici-limiti>

<sup>23</sup> *La Blockchain spiegata semplice. Definizioni, funzionamento, applicazioni e potenzialità* (<https://blog.osservatori.net>).

<sup>24</sup> Alfonso Contaldo, Flavio Campara, *Blokchain criptovalute, smart contract, industria 4.0*, 9

- risparmiare un considerevole quantitativo di risorse nelle fasi della negoziazione e di esecuzione contrattuale;
- accelerare le prestazioni;
- diminuire notevolmente le probabilità che possano verificarsi controversie e dispute tra le parti.

Rispetto a quest'ultimo aspetto è evidente che la formalizzazione e l'esecuzione di uno scambio che avviene all'interno della *blockchain*, riduce la possibilità di inadempimento della prestazione tra le parti con il successivo ricorso al giudice per la tutela legale. La struttura e l'architettura di un sistema così concepito contribuisce ad incrementare notevolmente il grado di certezza, sicurezza e stabilità rispetto ai tradizionali meccanismi contrattuali.

Di fatto, nella comparazione dei due sistemi, *smart contract* e contratti tradizionali, è facile percepire dove viene posizionata la vincolatività del meccanismo, e di riflesso la fiducia.

Il contratto tradizionale trova il proprio meccanismo di salvaguardia nel suo essere giuridicamente vincolante, in quanto protetto da una fonte normativa esterna al contratto, ovvero, dall'ordinamento giuridico. Infatti, è l'ordinamento giuridico a prevedere, nel caso in cui una delle parti dovesse essere inadempiente, la possibilità per la parte soccombente a questo tipo di condotta, di adire l'autorità giudiziaria per modificare, annullare o far eseguire le obbligazioni pattuite.

Il contratto intelligente, a differenza del contratto tradizionale, pone il suo meccanismo di vincolatività nella peculiare tecnologia della *blockchain* e dello *smart contract* che impedisce *ab initio* l'inadempimento delle parti. Per il nodo è tecnicamente impossibile violare volontariamente le condizioni prestabilite. Tutto questo pone in secondo piano le problematiche attinenti alla condotta del singolo ai fini dell'adempimento.

Tuttavia, tra i punti di maggior criticità degli *smart contracts* occorre considerare la loro irrevocabilità, che scatta nel momento in cui gli stessi sono inseriti all'interno della piattaforma *blockchain*, da cui segue l'automatica esecuzione delle prestazioni che rende inutilizzabile l'eccezione di inadempimento.

Un espediente per la risoluzione di questa problematica potrebbe essere dato da una specifica funzione, introdotta dalle *blockchain* più avanzate (es. Ethereum), la cosiddetta *kill* o funzione di autodistruzione dello *smart contract* che punta a rimuovere i programmi non più impiegati, con la finalità di rendere più efficienti le *performance* della *blockchain*<sup>25</sup>.

Tale funzione è attivabile solo dal nodo che ha creato lo *smart contract*, attraverso l'inoltro di una transazione e immettendo nella *blockchain* il corrispondente codice elettronicamente

---

<sup>25</sup> Vedi Alfonso Contaldo, Flavio Campara, *op. supra cit.*, .

firmato, ovvero, le parti potrebbero anche inserire la funzione di autodistruzione all'interno dello *smart contract* e nell'eventualità prevedere, in un accordo *a latere*, i casi di attivazione della medesima.

Tutto questo permette alla parte adempiente, nel caso in cui la prestazione non venisse erogata, di ricorrere alle vie legali per ottenere la risoluzione contrattuale o addirittura "l'eliminazione" del contratto dalla *blockchain* mediante la funzione di autodistruzione<sup>26</sup>.

Da un simile contesto la risoluzione dello *smart contract* assume connotati assai diversi rispetto a ciò che accade per la risoluzione del contratto tradizionale, in quanto la cessazione dell'efficacia dello stesso tra le parti non avviene automaticamente in seguito a tale pronuncia. Ovvero, la risoluzione del contratto – in virtù della funzione di autodistruzione – presuppone che la parte che ha creato e inserito lo *smart contract* nella *blockchain* realizzi delle azioni positive.

Pertanto, è inverosimile immaginare che, nell'ambito di rapporti privati senza una regolamentazione mirata, questi rimedi risolutivi possano essere realmente efficaci.

L'irreversibilità delle transazioni effettuate mediante *smart contract* permetterebbe alle parti di esperire solo rimedi di carattere restitutorio, adempiendo cioè ad una prestazione da eseguire in forma specifica o per equivalente, ove ciò sia possibile. La conseguenza è che, nel caso di prestazioni infungibili, la parte adempiente dovrebbe poter accedere alla chiave privata della controparte oppure alla password del computer in cui è conservata.

Altro aspetto controverso è dato dalla trasposizione del linguaggio naturale, cioè comprensibile dall'uomo, in linguaggio formale impiegato per la stesura degli *smart contracts*. La criticità emerge nel momento in cui si considera che le parti di un accordo, non avendo le conoscenze e le competenze tecnico-digitali richieste per questo tipo di contrattazione, si troverebbero nella condizione di non poter agevolmente predisporre sia l'operatività che gli effetti prodotti dallo *smart contract*.

Ciò comporta la necessaria presenza e la funzione svolta da terzi intermediari che, in qualità di programmatori o prestatori di servizi, si adoperano nell'attività di trasporre il linguaggio naturale in linguaggio formale comprensibile alla macchina. Paradossalmente, questo processo di traduzione favorisce il ritorno dell'attività di intermediazione che, con l'avvento di questa tecnologia, non dovrebbe più essere contemplata.

Detta attività se da un lato impatta l'utilizzo di questa tecnologia, in quanto l'intermediazione andrebbe a compromettere – in ragione dei costi che le parti si troverebbero ad affrontare – l'incentivo economico a ricorrere a tale strumento tecnologico, dall'altro finisce per

---

<sup>26</sup> Vedi Andrea Reghelin, *Smart Contract e Blockchain: funzionamento, esempi e normativa*, in [https://blog.osservatori.net/it\\_it/smart-contract-in-blockchain](https://blog.osservatori.net/it_it/smart-contract-in-blockchain).

comprimere anche il nuovo concetto di fiducia, che si troverebbe nuovamente delegata nelle mani di un soggetto terzo rispetto alle parti interessate dalla contrattazione.

Inoltre, non di rado accade che le istruzioni impartite agli operatori informatici (programmatore e/o ingegneri informatici) siano sottoposte a processi di semplificazione caratterizzati dalla finalità di agevolare la comprensione e l'esecuzione ad opera del sistema informatico. Attività che rischia di far pervenire a risultati inattesi e/o indesiderati.

Alla luce di quanto appena esposto è doveroso rivedere quanto precedentemente sostenuto in ordine alla certezza e alla prevedibilità dello *smart contract*. In quanto, più che peculiarità esse si presentano come delle qualità tendenziali che non rimangono immuni ai rischi correlati all'attività di intermediazione.

Altro tipo di problematica riconducibile al carattere della decentralizzazione, che tende a internazionalizzare o globalizzare una blockchain, è ravvisabile nella difficoltà di determinare correttamente il giudice territorialmente competente.

La presenza dei nodi su scala globale, potenzialmente e in linea teorica, non permetterebbe ad alcun giudice di "attrarre su di sé" tale competenza territoriale.

Infine, altri limiti si riscontrano quando lo *smart contract* viene impiegato per la regolamentazione di contratti di natura particolarmente complessa. Di fatto, lo *smart contract* ricava maggiore utilità e benefici in presenza di accordi che presentano un alto tasso di standardizzazione e con livelli di complessità inferiore. Il limite di utilizzo, in questo contesto, è dato dalla rigidità del codice che, nel rimuovere le incertezze e le ambiguità proprie del linguaggio naturale, andrebbe a ridurre gli spazi di discrezionalità con cui i soggetti possono definire i propri rapporti. Nella realtà è facile riscontrare casi in cui per gestire alcuni accordi si rende necessario conferire un certo grado di ambiguità, vaghezza, flessibilità e discrezionalità che non può essere riscontrato nel codice computazionale utilizzato per la stesura degli *smart contracts*. Pertanto, dove prima lo *smart contract* sembrava offrire un vantaggio, ora rappresenta un limite.

Alla luce delle considerazioni sopra riportate, la questione che la dottrina e la giurisprudenza si pongono è se sia opportuno e legittimo ricorrere alle piattaforme *blockchain* di tipo *permissionless*<sup>27</sup>, caratterizzate da una struttura totalmente autosufficiente ed autoreferenziale, per automatizzare rapporti di natura contrattuale.

La chiave di volta che garantirebbe il successo e l'estensione del raggio di azione degli *smart contract* come futuro mezzo per la contrattazione automatizzata pare essere stata riscontrata nel

---

<sup>27</sup> Le blockchain di tipo *permissionless* (cd. pubbliche) sono caratterizzate dall'assenza di barriere all'ingresso e dalla libertà di "lettura" e "scrittura" delle operazioni. Mentre le blockchain di tipo *permissioned* (cd. private) presentano un accesso condizionato, per cui è necessario essere autorizzati o soddisfare specifici requisiti per la "lettura" e "scrittura" delle operazioni.

cruciale e indispensabile equilibrio tra l'efficienza della *decentralizzazione* e la *giustiziabilità* (intesa come possibilità di individuare concretamente i destinatari degli interventi normativi, delle decisioni giudiziali e delle istanze delle parti).

Detto equilibrio presuppone di modificare, senza vanificare i benefici della decentralizzazione e pregiudicare l'interesse a regolamentare e legittimare la *blockchain*, il *design* del protocollo.

Ossia, presuppongono il passaggio dalla *blockchain* di tipo *permissionless* alle *blockchain* di tipo *permissioned*. Queste ultime (tipo *permissioned*), rispetto alle prime:

- sembrano fornire una risposta più rassicurante rispetto ai limiti precedentemente individuati perché gli utenti non sono liberi di accedere al network, dovendo perciò essere autorizzati o soddisfare certi requisiti;
- vedono la presenza di uno o molteplici entità terze che autorizzano e pertanto identificano i soggetti che possono accedere al registro distribuito e compiere operazioni di lettura e scrittura;
- possono coniugare i valori di trasparenza, di immutabilità e di sicurezza delle *blockchain* garantendo a determinati soggetti la possibilità di un controllo, anche rilevante e sostanziale, sulle modalità di esecuzione delle transazioni;
- risultano, dal punto di vista tecnico, anche più performanti e veloci rispetto le *blockchain* di tipo *permissionless*.

Questo tipo di tecnologia agevola l'identificazione dei nodi deputati all'elaborazione degli *smart contracts* fungendo come vero e proprio anello di congiunzione tra *blockchain* e ordinamento giuridico, che potrà così intervenire qualora si rendesse necessario.

Inoltre, l'adozione di una *blockchain* di tipo privato o ibrida, permette al fornitore di controllare i servizi da lui resi e, dall'altro, consente al nodo consumatore di individuare il soggetto deputato a correggere gli errori del servizio chiamato a rispondere degli eventuali malfunzionamenti e danni.

Sono sostanzialmente questi due ultimi motivi a favorire, soprattutto in ambito commerciale, la maggiore applicazione di questa tecnologia. Infatti, solo una volta percepiti e accettati come tali, i registri pubblici e condivisi andrebbero a garantire il cruciale equilibrio tra l'efficienza della *decentralizzazione* e la *giustiziabilità* indispensabile per la loro progressiva adozione su larga scala.

## CAPITOLO 3

### TRADE FINANCE

#### 3.1. La finanza commerciale e le tecnologie collegate

Trade Finance è un concetto relativo al commercio internazionale per l'identificazione e la prevenzione dei rischi nelle vendite di beni e/o servizi. Mentre un venditore (esportatore) può richiedere all'acquirente (importatore) il pagamento in anticipo per le merci spedite, l'acquirente potrebbe voler ridurre il rischio chiedendo al venditore il documento comprovante la spedizione delle merci ed attestante il diritto di proprietà sulle stesse.

Il sistema bancario può assistere questo tipo di operazioni fornendo varie forme di sostegno. Ad esempio, la banca dell'importatore può concedere gli affidamenti per l'apertura di una lettera di credito a favore dell'esportatore che preveda il pagamento al momento della presentazione di alcuni documenti, prima su tutti, la polizza di carico. La polizza di carico (in inglese Bill of lading, abbreviato B/L) è un documento "rappresentativo" di merce caricata su di una determinata nave (ship) in forza di un contratto di noleggio o di un contratto di trasporto. Il termine rappresentativo significa che il (legittimo) possessore del documento ha diritto di farsi consegnare la merce all'arrivo. È solitamente un documento "all'ordine" che si trasferisce mediante girata "endorsement" (proprio come un assegno). Questa caratteristica consente di trasferire una o più volte la proprietà della merce durante il viaggio e fino all'arrivo a destinazione. La polizza di carico deve indicare:

- il caricatore (forwarder),
- il nome della nave,
- il porto d'imbarco (loading),
- il porto di sbarco (unloading),
- la data prevista di partenza (sailing date),
- il nome e la firma del vettore (carrier),
- la descrizione della merce così come indicata dal caricatore (clausola "said to contain"),
- il suo valore e le condizioni di resa secondo l'Incoterms® (FOB, CIF, C&F, ecc...),
- l'annotazione di merce "a bordo" (on board) datata e firmata dal capitano (master) della nave.

Quest'ultima annotazione è particolarmente importante perché senza di essa il documento rimane una semplice ricevuta e non acquista la caratteristica di rappresentativo di merce liberamente trasferibile (negoziabile).

La banca, inoltre, potrebbe concedere un'anticipazione di fondi all'importatore per effettuare il pagamento<sup>28</sup> (anticipo import), sulla base del contratto di importazione. In molti paesi, il Trade Finance è spesso sostenuto da entità governative che, lavorando con banche commerciali ed altre istituzioni finanziarie, sostengono l'operato degli importatori od esportatori. Come già possiamo notare da questa prima descrizione, risulta fondamentale l'utilizzo del Trade Finance nello svolgimento dei rapporti di commercio internazionale come mezzo per fronteggiare l'insolvenza degli adempimenti contrattuali e per sostenere, laddove questi non si compissero, la parte lesa garantendole un alto livello di tutela rispetto al capitale che questa possa aver investito e che, eventualmente, potrebbe perdere. Esattamente per questo motivo, risulta importante ed anche necessario, essere bene informati riguardo la controparte con cui s'intraprendono vicende commerciali. Anche nel caso in cui vi sia una conoscenza diretta tra venditore e compratore normalmente non si è in possesso dei dati dell'azienda o di garanzie certe in merito alla sua solidità. Esistono, quindi, società specializzate che in tempi rapidi rilasciano dati sensibili riguardanti la controparte come dati di bilancio, andamento dei pagamenti, contenziosi in atto, proprietà immobiliari e partecipazioni. Quest'insieme di dati determina un "rating" assegnato al nominativo richiesto. Tale procedimento prende il nome di analisi del rischio commerciale che è, in sintesi, lo studio dell'eventualità che la controparte sia inadempiente per quanto riguarda il pagamento, l'utilizzo improprio di garanzie prestate, la sospensione immotivata della commessa od il mancato ritiro delle merci anche se conformi agli accordi.

Altre due tipologie di rischi che le parti si possono trovare ad affrontare sono:

- il rischio paese (che abbiamo esaustivamente approfondito nell'introduzione),
- ed il rischio finanziario.

Il principale rischio finanziario è rappresentato dal rischio di cambio che è la forma d'incognita tipica dell'importatore/esportatore e può essere definito come l'insieme degli effetti che la variazione del cambio può avere sul valore dei risultati economici dell'azienda. Effettivamente, se si considerano le costanti variazioni del mercato di cambio, è abbastanza immediato rendersi conto di quanto questo fattore sia decisivo per la determinazione del guadagno o della perdita inerente l'iniziativa messa in atto dall'azienda. Conseguentemente, si può affermare che il

---

<sup>28</sup> Il finanziamento per anticipo import è un contratto di prestito a breve termine, connesso ad importazione di merci o servizi, con scadenza determinata con il quale, a fronte di documentazione comprovante l'operazione sottostante (fatture, documenti di trasporto) viene erogata una somma dalla banca al cliente, che si impegna a restituirla in un'unica soluzione a scadenza.

rischio nasce quando le operazioni in valuta estera hanno un tempo di regolazione medio/lungo. Naturalmente gli effetti possono essere sia positivi che negativi, basti pensare, ad esempio, ad un intervento messo in atto in un periodo in cui il cambio della valuta è più favorevole per il soggetto esportatore, che può facilmente tramutarsi in un'operazione sfavorevole nel momento in cui, con il trascorrere del tempo la suddetta valuta subisce un deprezzamento rispetto al cambio dell'importatore.

Altro rischio finanziario è il rischio di tasso; questi si presenta solo su operazioni in cui è previsto un pagamento a medio/lungo termine e nel caso in cui questa dilazione di pagamento<sup>29</sup> sia in qualche forma finanziata.

### **3.2 Aree e modalità di applicazione della blockchain nella trade finance**

I servizi finanziari sono certamente il settore più avanzato in termini di esplorazione della blockchain con iniziative indipendenti e di consorzio. I soggetti finanziari sono principalmente interessati a valutare il possibile impatto del paradigma blockchain sui circuiti dei pagamenti, i processi dei mercati del capitale, le attività di gestione del rischio e i servizi creditizi.

Infatti anche se blockchain è stato originariamente sviluppato per consentire transazioni utilizzando la valuta digitale Bitcoin, la tecnologia sottostante, può anche aiutare a trasformare il commercio internazionale: può rendere le transazioni transfrontaliere più veloci, più efficienti e più trasparenti<sup>30</sup>. Entrando nel dettaglio possiamo dire che in tema di Trade finance l'applicazione della blockchain apporta benefici notevoli. Infatti grazie alla fiducia matematica nel sistema, molte delle procedure di controllo possono essere inserite direttamente “a sistema” velocizzando e ottimizzando le tempistiche del commercio internazionale, riducendo la dipendenza dal cartaceo e dalle procedure manuali. Inoltre la caratteristica di estrema trasparenza consente l'estensione dei perimetri di offerta di investimento anche al di fuori del perimetro clientelare fiduciario, portando effettivamente ogni proposta di investimento a livello globale e superando il limite attuale, dettato dalla fiducia nel proponente.

Un importante elemento di questa “rivoluzione” è l'identità digitale (KYC). Alla base di ogni transazione economica deve esistere un'anagrafica consolidata e sicura. La blockchain è oggi lo strumento più strategico per risolvere la certificazione dell'identità digitale, mettendo a

<sup>29</sup> Significa distribuzione nel tempo del pagamento, che può consistere in una posticipazione del termine o in una rateizzazione dell'importo dovuto.

<sup>30</sup> [https://www-mercatus-org.translate.google.com/publications/trade-and-immigration/can-blockchain-technology-facilitate-international-trade?\\_x\\_tr\\_sl=en&\\_x\\_tr\\_tl=it&\\_x\\_tr\\_hl=it&\\_x\\_tr\\_pto=sc](https://www-mercatus-org.translate.google.com/publications/trade-and-immigration/can-blockchain-technology-facilitate-international-trade?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=it&_x_tr_hl=it&_x_tr_pto=sc)

disposizione token<sup>31</sup> di firma personali da poter utilizzare per dimostrare la propria identità. Grazie alla possibilità di disporre di tale strumento in maniera decentralizzata, non è più necessario che esista un organo o ente centrale che garantisca per tale token. Questa peculiare caratteristica libera definitivamente il campo da ogni forma di dipendenza da un'entità *super partes*, restituendo agli utenti massima libertà di impiego su multiplatforma, in totale assenza del vincolo di servizio nei confronti di terzi e soprattutto non dovendo vincolare i propri dati personali a un gestore centrale. Lo scambio diretto di prodotti, valori e strumenti finanziari digitali tra gli utenti potrà disporre di uno spazio virtuale appositamente predisposto in cui ogni attore è un "pari" in un network "tra pari" (rete peer-to-peer).

L'esame delle nuove opportunità di sviluppo collegate al digitale con sicurezza ed efficienza non può prescindere dall'esame del caso *we.trade*. Nel gennaio 2017 un gruppo di banche internazionali con il sostegno dell'innovazione tecnologia di IBM decise di dare vita a Digital Trade Chain, un consorzio che puntava a mettere a valore le potenzialità della blockchain in termini di nuovi benefici a livello di efficienza e di sicurezza. Di fatto l'operazione aveva lo scopo di creare un network basato sulla blockchain per gestire in modo nuovo, più semplice e nello stesso tempo più sicuro la gestione completa di transazioni tra banche, assicurazioni e grandi organizzazioni di logistica a livello internazionale. Qualche mese dopo, a ottobre nello stesso anno, l'iniziativa veniva ribattezzata *we.trade* ed era sostanzialmente costituita da una piattaforma espressamente dedicata alla gestione del trade finance in digitale basata su Hyperledger Fabric di Linux Foundation e su IBM Blockchain. Una scelta strategica che ha accompagnato il percorso di sviluppo di questa iniziativa e che vede oggi una serie di passaggi strategici nella collaborazione con IBM per rafforzare ed estendere a livello globale la piattaforma e la capacità di erogare servizi. Un impegno, quello di IBM che con questo passaggio non si ferma alla collaborazione tecnologica ma la vede entrare nella compagine azionaria dell'operazione accanto alle 12 banche che fanno parte del progetto. Passaggi che vanno a sostenere un piano di sviluppo su due livelli, con l'estensione e l'apertura in termini di interoperabilità verso altri network finanziari ledger-based e una estensione verso altre imprese bancarie e verso altri clienti con lo sguardo rivolto sia all' Europa sia all' Asia. In questi anni *we.trade* ha visto crescere il proprio ruolo e i propri obiettivi: la piattaforma è appunto nata per garantire una maggiore affidabilità e sicurezza nelle gestione delle transazioni globali in settori come finance, insurance e logistica. Ma è la creazione e lo sviluppo di un vero e proprio ecosistema digitale che sta permettendo a questa iniziativa di poter svolgere mettere a disposizione la possibilità di offrire alle imprese aderenti la possibilità di estendere la propria

---

<sup>31</sup> Possiamo definire i token come **informazioni digitali registrate su un registro distribuito** e rappresentative di una qualche forma di diritto: la proprietà di un asset, l'accesso a un servizio, la ricezione di un pagamento, e così via.

presenza su altri mercati, anche grazie alla possibilità di attivare forme di partnership tra attori presenti all'interno della piattaforma. Partnership che possono essere progettate e implementate con costi minori e con maggiore velocità. Un aspetto questo che appare sempre più importante e che viene anche fotografato nella ricerca “Advancing global trade with blockchain” realizzata da IBM Institute for Business Value che ha coinvolto oltre 1000 rappresentanti di imprese a livello mondiale e che mette in evidenza come la partecipazione a we.trade permetta di facilitare l'ingresso in nuovi mercati e l'attuazione di nuove partnership. Nello stesso tempo per il 64% dei partecipanti il valore associato alla riduzione della complessità collegato all'utilizzo della blockchain ha permesso di aumentare gli investimenti in innovazione digitale.

Porta la firma di Unicredit la prima transazione commerciale effettuata in Italia tramite tecnologia blockchain. Avvalendosi di we.trade l'istituto milanese ha consentito al Gruppo Asa, azienda specializzata nella produzione di imballaggi metallici, di finalizzare l'acquisto di una partita di banda stagnata dal proprio fornitore Steelforce, a sua volta supportato in Belgio da Kbc Bank.

In uno scenario come quello attuale che sta imponendo in tanti settori un redesign dei processi alla luce di una ripresa delle attività post-lockdown unitamente ad una accelerazione su processi digitalizzazione, appare sempre più determinante poter contare su una piattaforma stabile e affidabile per il trade finance, un ambiente che consente di superare le difficoltà legate alla ripresa di processi che arrivano da logiche “manuali” e che possono trovare una maggiore efficacia in un ambiente pensato per automatizzare in sicurezza tutte le principali funzionalità di trading come l'automazione dei processi finanziari, un più facile accesso a servizi assicurativi, accanto a servizi di rating del credito e dei servizi logistici.

### **3.3 Trade finance e blockchain: 3 casi studio**

Al fine di avere contezza della portata innovativa del fenomeno considerato vale la pena considerare tre casi di transazioni che rappresentano i primi esempi di rapporti supportati da finanziamenti commerciali completati sulla blockchain. Si tratta di transazioni aventi ad oggetto le esportazioni di prodotti lattiero-caseari alle Seychelles, macchinari giapponesi in Australia e fiori in Kenya.

Caso studio “Ornua”

A EuroFinance 2017 a Barcellona, l'ex vicepresidente per le partnership imprenditoriali di Barclays, ha raccontato ai delegati come la banca avesse fornito una soluzione blockchain a *Ornua* (ex Irish Dairy Board) nel forma di transazione con lettera di credito.

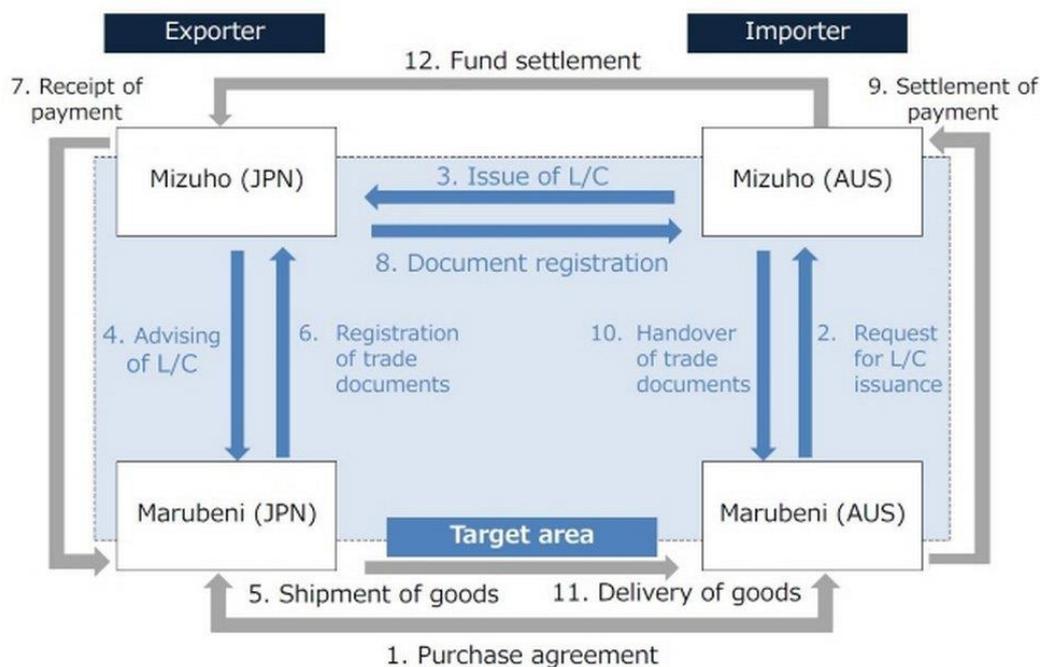
Annunciato da Ornuu il 6 settembre 2016, l'accordo LC tra Ornuu e la Seychelles Trading Company è stato gestito su una piattaforma sviluppata dalla start-up israeliana fintech Wave, una delle 11 start-up che avevano seguito il programma Barclays Accelerator nel 2015.

Nel suo articolo *How blockchain can restore trust in trade*, pubblicato il 1° febbraio 2017, Jesse McWaters, Project Lead for Disruptive Innovation in Financial Services al World Economic Forum, ha osservato: “La transazione ha garantito lo scambio di quasi 100.000 dollari di formaggio e burro tra la cooperativa agroalimentare irlandese Ornuu e la Seychelles Trading Company. Il processo – dall'emissione della lettera di credito alla sua approvazione, che normalmente richiede dai sette ai 10 giorni – è stato ridotto a meno di quattro ore”.

#### Caso studio “Marubeni Corporation”

Il 6 luglio 2017, il conglomerato giapponese *Marubeni Corporation* e Sampo Japan Nipponkoa sono stati coinvolti in una transazione commerciale tra Australia e Giappone utilizzando la tecnologia blockchain/distributed ledger (DLT).

**Figura 13: riepilogo dell'affare**



Fonte: Marubeni Corporation

Questa particolare transazione commerciale tra Australia e Giappone ha visto tutti i processi relativi al commercio - dall'emissione di una lettera di credito alla consegna di documenti commerciali - completati interamente tramite la piattaforma Hyperledger Fabric di IBM utilizzando blockchain DLT. Ciò ha comportato i seguenti vantaggi una volta completata la transazione:

- tempi di consegna più brevi per i documenti commerciali, che si riducono da più giorni a due ore;
- riduzione del tempo necessario per imballare e trasmettere documenti, nonché della manodopera e degli altri costi attraverso la digitalizzazione dei documenti;
- maggiore trasparenza grazie alla condivisione dei dettagli della transazione con tutte le parti.

Tuttavia, è stato segnalato un inconveniente legato al fatto che non è stato possibile trasmettere informazioni sulle transazioni commerciali in formato blockchain digitale/DLT a soggetti che non utilizzano la piattaforma. L'intero lotto deve essere fatto come prima se anche una sola parte non può utilizzare la tecnologia digitale.

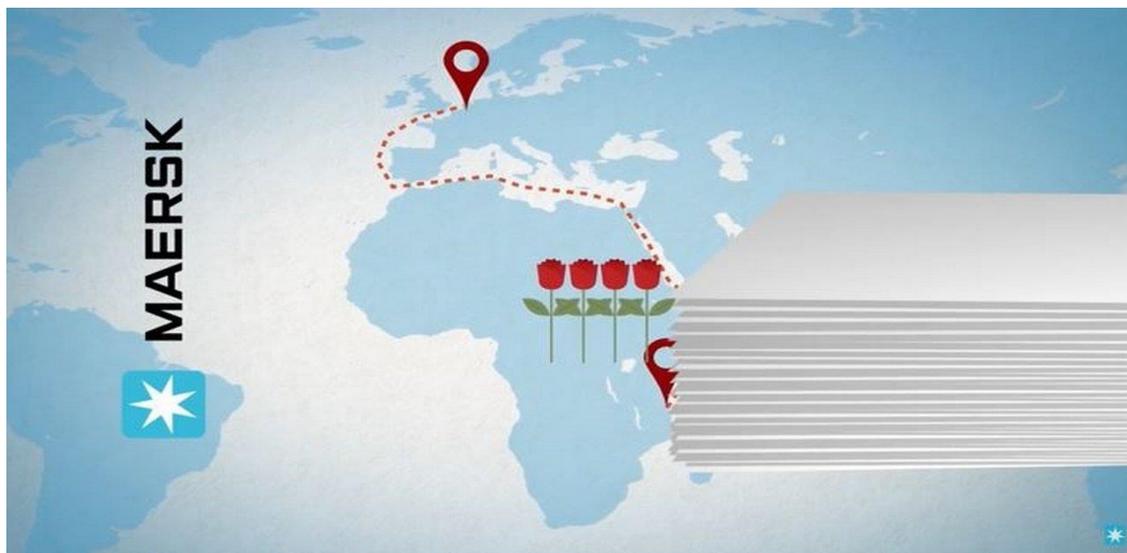
#### Caso studio “Maersk e IBM”

**Maersk**, il gigante danese del trasporto di container, ha testato una soluzione blockchain dell'Università di Copenaghen per digitalizzare le scorte di carico delle navi. Ha eseguito un Proof of Concept (PoC) con IBM nel settembre 2016 tracciando un container di fiori dal porto keniota di Mombasa a Rotterdam nei Paesi Bassi. Come per l'accordo Marubeni, la tecnologia per questo pilota si basa sull'Hyperledger Fabric open source della Linux Foundation, progettato per supportare più parti nell'ecosistema marittimo. È ospitato su IBM Cloud e sulla sua rete aziendale ad alta sicurezza.

Il 5 marzo 2017 IBM e Maersk hanno annunciato la loro collaborazione finalizzata all'utilizzo della tecnologia blockchain per aiutare a trasformare la catena di approvvigionamento globale e transfrontaliera. Dei 20 trilioni di dollari americani di commercio globale che ogni anno vengono movimentati, il 90% è trasportato dall'industria della navigazione marittima. IBM e Maersk hanno collaborato con una rete di spedizionieri, vettori marittimi, porti e autorità doganali per costruire la nuova soluzione di digitalizzazione del commercio globale. Nella consapevolezza che il processo digitalizzato aiuta a ridurre le frodi e gli errori, riduce il tempo impiegato dai prodotti nel processo di transito e spedizione, migliora la gestione dell'inventario e, in definitiva, riduce gli sprechi e i costi. Infatti una spedizione di merci refrigerate dall'Africa

orientale all'Europa è passata attraverso quasi 30 persone e organizzazioni, essendo oggetto di oltre 200 diverse interazioni e comunicazioni.

**Figura 14 : IBM/Maersk**



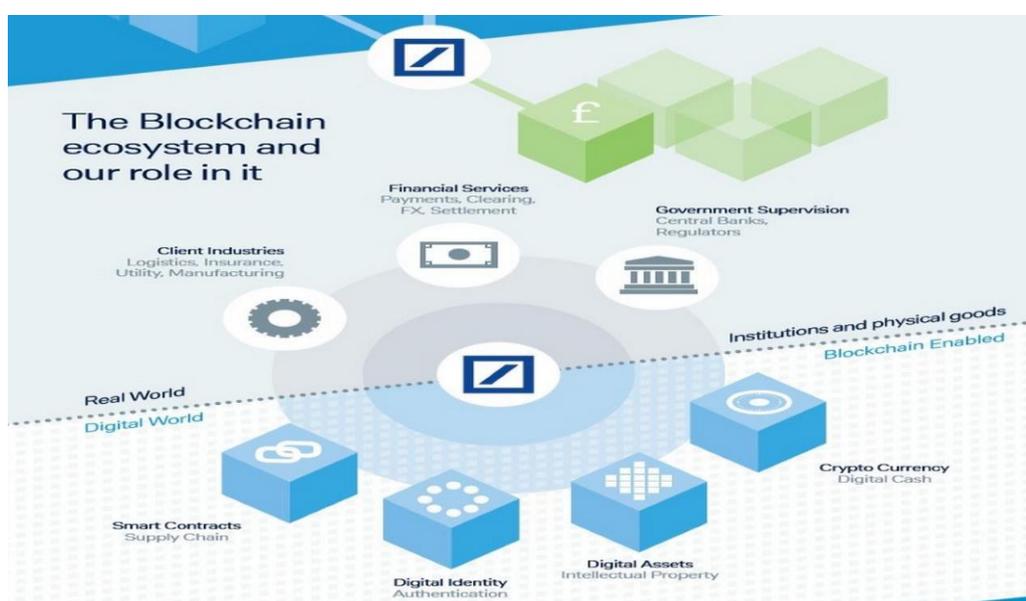
*Fonte: <https://www.globaltrademag.com/maersk-ibm-form-blockchain-joint-venture>*

IBM, a sostegno della efficienza dell'operazione, evidenziava che i costi associati all'elaborazione e all'amministrazione della documentazione commerciale sono stimati fino a un quinto dei costi di trasporto fisico effettivi. Inoltre richiamava l'attenzione sul fatto che una singola nave può trasportare migliaia di spedizioni e, oltre ai costi per lo spostamento delle pratiche burocratiche, la documentazione a supporto può essere ritardata, smarrita o smarrita, causando ulteriori complicazioni. Tutti questi disagi e/o inconvenienti sono rimossi o risolti quando l'operazione si basa sulla blockchain. Questa, argomentava IBM nel 2017, in quanto rete condivisa immutabile, sicura, ricca e trasparente, offre a ciascun partecipante una visibilità end-to-end in base al proprio livello di autorizzazione. Inoltre ciascun partecipante a un ecosistema della catena di approvvigionamento può visualizzare l'andamento delle merci attraverso la catena di approvvigionamento rilevando dove è in transito un container. E' possibile anche visualizzare lo stato dei documenti doganali e/o le polizze di carico e altri dati. Le autorità doganali traggono vantaggio, ha affermato IBM, dal miglioramento delle informazioni disponibili per l'analisi e il targeting dei rischi, il tutto nell'ottica di ottenere una maggiore sicurezza e protezione, nonché la maggiore efficienza nei processi di sdoganamento delle ispezioni alle frontiere. E' stata sottolineata infine la caratteristica fondamentale che

rappresenta l'elemento innovativo, che nessuna parte può modificare, eliminare o aggiungere alcun record senza il consenso degli altri sulla rete.

La portata dell'innovazione è chiaramente percepita nel mondo finanziario e bancario. La Deutsche Bank studia le tecnologie DLT, blockchain e la digitalizzazione delle transazioni dal 2014.

**Figura 15: Il ruolo dell'ecosistema blockchain Deutsche Bank**



Fonte: <https://twitter.com/deutschebank/status/935897469157892099?lang=he>

Nel grafico si spiega come la crescente gamma di tecnologie DLT possa essere utilizzata per una varietà di casi d'uso, ma man mano che le soluzioni fintech proliferano, sarà necessario un "gateway" e consulente di fiducia tra il vecchio e il nuovo mondo, in particolare nel settore dei servizi finanziari. Un tale "facilitatore" è necessario per fare da interfaccia con entrambi i mondi. Esempi di ciò sono la consulenza sull'interfaccia e l'accesso a risorse informative come conti, la ricerca e la verifica di eventi del mondo reale (confermando se i parametri concordati si verificano effettivamente come i tassi di cambio) e l'immissione e la registrazione di transazioni nella blockchain pertinente.

In una prospettiva quasi avveniristica si profetizzava che l'impatto più immediato della blockchain "non si vedrà nel settore dei servizi finanziari" ma in "settori che sono meno regolamentati". Riferendosi all'energia, alla gestione della catena di approvvigionamento e al settore assicurativo in cui la tecnologia Blockchain può fornire, tra le altre cose, fiducia, trasparenza e automazione.

## CONCLUSIONI

Al termine di tale elaborato si possono conoscere meglio le caratteristiche tecniche, gli impatti e i temi più di interesse riguardanti l'implementazione della tecnologia blockchain all'interno del settore privato e di quello pubblico. Sono stati descritti e sviluppati i principi e le caratteristiche tecniche riguardanti tale tecnologia, per permettere al lettore di possedere una solida base di conoscenza per affrontare e comprendere meglio l'intero dibattito in corso. È stato messo in evidenza che la blockchain è una tecnologia con ancora molte potenzialità nascoste, che può cambiare tempi e costi del commercio internazionale, e non solo.

La tecnologia blockchain può ridurre notevolmente i tempi, rendendo digitale (e quindi facile e veloce da inviare) molta della documentazione fino ad oggi cartacea, aiutando anche a ridurre consumi e sprechi di carta! Inoltre può abbassare (ed in alcuni casi anche abbattere completamente) i costi di transazione, poiché i soggetti utilizzatori non hanno più bisogno di riporre fiducia in alcun intermediario, essendo la blockchain stessa, con la sua natura immutabile, garanzia del corretto funzionamento e della riuscita di una operazione.

Questi benefici in termini di tempi e costi, possono, negli anni futuri, avere un notevolissimo impatto nel mondo del commercio internazionale, soprattutto intersecando la blockchain con strumenti di finanza commerciale, come lettere di credito o smart contracts, che proprio attraverso questa tecnologia possono evolversi e risolvere quei problemi che da sempre li hanno caratterizzati.

Basti considerare come attraverso l'utilizzo della tecnologia blockchain le lettere di credito riescano, come esposto nel caso Voltron, a superare le lungaggini burocratiche che sempre le hanno interessate e penalizzate. Ciò permetterebbe di passare da tempi di dieci giorni (quelli attuali) a meno di ventiquattro ore (con la nuova tecnologia). Per cercare di essere maggiormente esaustivi nell'individuare i potenziali benefici attesi dall'apporto della blockchain, sono stati esposti alcuni casi studio che hanno chiarito in modo inequivocabile i vantaggi conseguenti all'utilizzo e all'implementazione della tecnologia blockchain.

La blockchain, in futuro, potrà portare vantaggi a tutti i soggetti interessati al ciclo economico, velocizzando i tempi, dando sicurezza, aumentando la cooperazione tra i popoli e la globalizzazione, permettendo così a soggetti oggi esclusi, o comunque ai margini del mercato, di diventare parti di un sistema veloce, chiaro e sicuro in ogni campo.

## BIBLIOGRAFIA

Bogucharskov A.V., Pokamestov I.E., Adamova K.R. and Tropina Zh.N., *Adoption of blockchain technology in Trade finance process* in “Journal of Reviews on Global Economics” 2018, vol. 7, 510-515

Chang S.E., Luo H.L. and Chen Y.C., *Blockchain-Enabled Trade Finance Innovation: A potential paradigm shift on Using Letter of credit* in “Sustainability” 2019, 12 (1), 188

Contaldo A, Campara F. *Blockchain, criptovalute, smart contract, industria 4.0. Registri digitali, accordi giuridici e nuove tecnologie*, Pacini Giuridica 2019

Del Castillo M., *United Nations Sends Aid to 10,000 Syrian Refugees Using Ethereum Blockchain* in “CoinDesk Newsletters”, 2017

Grech A., Camilleri A.F., *Blockchain in education* in “Publications Office of the European Union” JRC108255, 2017

Guegan D., *Public blockchain versus private blockchain* in “Documents de travail du Centre d'Economie de la Sorbonne from Université Panthéon-Sorbonne (Paris 1)” 2017

Harvey C.R., Moorman C. and Toledo M., *How blockchain will change marketing as we know it* in “Available at SSRN 3257511 - papers.ssrn.com” 2018

Lorne F.T., Daram S., Frantz R., Kumar N., Mohammed A. and Muley A., *Blockchain Economics and Marketing* in “Journal of Computer and Communications”, 2018, 6 n. 12

McDaniel C.A., and Norberg H.C., *Can blockchain technology facilitate international trade? in “Mercatus Research Paper Available at SSRN 3377708 – <https://ssrn.com/abstract=3377708>, 2019*

Narayanan A., Bonneau J., Felten E., Miller A. and Goldfeder S., *Bitcoin and cryptocurrency technologies: a comprehensive introduction*, Princeton University Press, 2016

Satoshi N., *Bitcoin: a peer-to-peer electronic cash system*, da [www.bitcoin.org](http://www.bitcoin.org), 2009

Toll J., *Head of Blockchain Product Management, Nasdaq* in “Financial Technologies Forum”, 2018

Tonielli G., Lescisin A., *Redefine your company based on the company you keep*. Intelligent Enterprise Unleashed - Accenture Technology Vision, 2018

Treiblmaier H., *The impact of the blockchain on the supply chain: a theory-based research framework and a call for action*, "Supply chain Management an international journal" da [www.emerald.com](http://www.emerald.com), 2018

Zheng Z., Xie S., Dai H.N., Chen X. and Wang, H., *Blockchain challenges and opportunities: a survey*, International Journal of Web and Grid Services, 2018

## SITOGRAFIA

<https://www.bluerating.com/mercati/158108/blockchain-ecco-perche-e-importante-e-non-e-sinonimo-di-bitcoin#!>

[https://www.ilsole24ore.com/art/il-boom-bitcoin-non-e-tutti-AEdjw2ID?refresh\\_ce=1](https://www.ilsole24ore.com/art/il-boom-bitcoin-non-e-tutti-AEdjw2ID?refresh_ce=1)

<https://docs.microsoft.com/en-us/dotnet/standard/security/ensuring-data-integrity-with-hashcodes>)

[www.elsevier.com/locate/techfore](http://www.elsevier.com/locate/techfore)M.Kowalski,Z.W.Y.Lee,T.K.H.Chan”Blockchain-technology-and-trust-relations-in-trade-finance”

<https://ripple.com/>

<https://tenx.tech/>

<https://www.nasdaq.com/>

[http://carrefour.it\](http://carrefour.it/)

<https://www.vechain.org/>

[http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC108255\\_blockchain\\_in\\_education\(1\).pdf.](http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC108255_blockchain_in_education(1).pdf)

<https://coindesk.com/united-nations-sends-aid-to-10000-syrian-refugees-using-ethereum-blockchain>

<https://www.ibm.com/blogs/blockchain/2017/05/the-difference-between-public-and-private-blockchain/>

<https://e-resident.gov.ee/start-a-company>

<http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3257511>

[https://www-mercatus-org.translate.google.com/publications/trade-and-immigration/can-blockchain-technology-facilitate-international-trade?\\_x\\_tr\\_sl=en&\\_x\\_tr\\_tl=it&\\_x\\_tr\\_hl=it&\\_x\\_tr\\_pto=sc](https://www-mercatus-org.translate.google.com/publications/trade-and-immigration/can-blockchain-technology-facilitate-international-trade?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=it&_x_tr_hl=it&_x_tr_pto=sc)

[https://legacyshop.wiki.it/documenti/00237111\\_est.pdf?download=true](https://legacyshop.wiki.it/documenti/00237111_est.pdf?download=true)

<https://www.corrierecomunicazioni.it/finance/rivoluzione-hsbc-via-alla-prima-transazione-con-gli-yuan-basata-su-blockchain>

<https://www.cbinsights.com/research/banks-regulators-trade-finance-blockchain/>

<https://www.industriaitaliana.it/blockchain-la-prima-operazione-di-trade-finance-in-italia-e-targata-unicredit/>

[https://flow-db-com.translate.google.com/translate/trade-finance/trade-finance-and-the-blockchain-three-essential-case-studies?\\_x\\_tr\\_sl=en&\\_x\\_tr\\_tl=it&\\_x\\_tr\\_hl=it&\\_x\\_tr\\_pto=sc](https://flow-db-com.translate.google.com/translate/trade-finance/trade-finance-and-the-blockchain-three-essential-case-studies?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=it&_x_tr_hl=it&_x_tr_pto=sc)

<https://www.agendadigitale.eu/cultura-digitale/blockchain-cose-e-come-funziona-tutto-quello-che-ce-da-sapere/>

<https://ethereum.org/it/>

<https://www.altalex.com/documents/news/2020/10/21/blockchain-smart-contract-benefici-limiti>

*La Blockchain spiegata semplice. Definizioni, funzionamento, applicazioni e potenzialità* (<https://blog.osservatori.net>).

<https://www.reply.com/it/content/banking>

<https://www.adamantic.io/vantaggi-della-blockchain-nel-settore-finance/>

<https://www.blockchain4innovation.it/mercati/banche-e-finanza/blockchain-e-trade-finance-ibm-investe-nellecosistema-we-trade/>

[https://blog.osservatori.net/it\\_it/token-blockchain-come-funzionano](https://blog.osservatori.net/it_it/token-blockchain-come-funzionano)

Andrea Reghelin, *Smart Contract e Blockchain: funzionamento, esempi e normativa*, in [https://blog.osservatori.net/it\\_it/smart-contract-in-blockchain](https://blog.osservatori.net/it_it/smart-contract-in-blockchain)

Mauro Bellini, *Smart Contracts: che cosa sono, come funzionano quali sono gli ambiti applicativi*, in [www.blockchain4innovation.it](http://www.blockchain4innovation.it), 2018

<https://www.criptoaluta.it/4259/voltron-le-banche-testano-lettere-di-credito-su-blockchain>

<https://bitcoinexchangeguide.com/hsbcs-blockchain-based-platform-voltron-to-reduce-transaction-times-by-40-with-rechainme/>