



Dipartimento  
di Impresa e Management

Cattedra di Project Management

# La Blockchain e l'ecosistema della fiducia: l'implementazione nel Project Management

Prof. Luca Giustiniano

---

RELATORE

Prof.ssa Valentina Iacopino

---

CORRELATORE

Andrea Alfonso Tedeschi – 692061

---

CANDIDATO

Anno accademico 2018/2019

[pagina bianca]



[pagina bianca]

# INDICE

Indice delle figure .....	7
Indice dei grafici.....	9
Indice delle tabelle.....	10
<b>0 UNA VERA RIVOLUZIONE (?).....</b>	<b>1</b>
0.1 RIFERIMENTI .....	3
<b>1 LA BLOCKCHAIN.....</b>	<b>4</b>
1.1 COS'È LA BLOCKCHAIN .....	5
1.2 LA BLOCKCHAIN "ARCHITETTURA" .....	5
1.3 LA BLOCKCHAIN "REGISTRO DIGITALE" .....	5
1.4 LA BLOCKCHAIN "DATABASE DI TRANSAZIONI".....	6
1.5 I VANTAGGI DELLA BLOCKCHAIN .....	8
1.6 LA NECESSITÀ DI ASSET DIGITALI UNICI .....	8
1.7 LE CARATTERISTICHE FONDAMENTALI DELLA BLOCKCHAIN .....	10
1.8 DISTRIBUZIONE .....	10
1.9 CONSENSO .....	13
1.10 IMMUTABILITÀ.....	15
1.11 TRASPARENZA.....	16
1.12 PROGRAMMABILITÀ .....	16
1.13 RESPONSABILITÀ.....	16
1.14 BLOCKCHAIN E IL RUOLO NELLE DIMENSIONI DELL'INTERNET.....	17
1.15 LA BLOCKCHAIN IN PRATICA .....	21
1.16 IL FUNZIONAMENTO APPLICATO AI BITCOIN.....	26
1.17 I TIPI DI BLOCKCHAIN .....	29
1.18 RIFERIMENTI .....	33
<b>2 IL NUOVO ECOSISTEMA DI FIDUCIA .....</b>	<b>37</b>
2.1 UNA PROXY DELLA FIDUCIA UMANA .....	37
2.2 UNO STRUMENTO MOLTO POTENTE.....	38
2.3 LE DEFINIZIONI DI FIDUCIA .....	39
2.4 LE DIMENSIONI DELLA FIDUCIA .....	40
2.5 LE ARCHITETTURE DI FIDUCIA.....	46
2.6 LA MANCANZA DI FIDUCIA.....	48
2.7 VALUE PROPOSITION DELLA BLOCKCHAIN .....	52
2.8 BITCOIN, BLOCKCHAIN E FIDUCIA .....	53
2.9 TRUSTLESS TRUST .....	54
2.10 RIFERIMENTI .....	56
<b>3 LA BLOCKCHAIN NEL PROJECT MANAGEMENT .....</b>	<b>59</b>

3.1	<i>L'EVOLUZIONE DELLA PROGETTAZIONE ORGANIZZATIVA</i> .....	60
3.2	<i>L'IMPLEMENTAZIONE</i> .....	64
3.3	<i>LE APPLICAZIONI DELLA BLOCKCHAIN</i> .....	75
3.4	<i>IL PROJECT MANAGEMENT E LA PROJECTIFICATION</i> .....	80
3.5	<i>LA BLOCKCHAIN NEL PROJECT MANAGEMENT</i> .....	84
3.6	<i>GLI SMART CONTRACTS NEL PROJECT MANAGEMENT</i> .....	87
3.7	<i>IL PROGETTO COLLABORATIVO</i> .....	90
3.8	<i>LA PIANIFICAZIONE</i> .....	92
3.9	<i>LA REALIZZAZIONE DEL PROGETTO E LA CONSEGNA</i> .....	92
3.10	<i>MONITORAGGIO</i> .....	94
3.11	<i>CONSIDERAZIONI FINALI</i> .....	97
3.12	<i>RIFERIMENTI</i> .....	99
<b>4</b>	<b>LA BLOCKCHAIN NEL MONDO REALE</b> .....	<b>104</b>
4.1	<i>NOTARIZZAZIONE</i> .....	104
4.2	<i>CRIPTOVALUTE</i> .....	105
4.3	<i>SOLUZIONI SU BLOCKCHAIN</i> .....	106
4.4	<i>INTERNET OF VALUE</i> .....	107
4.5	<i>DISTRIBUTED LEDGER</i> .....	108
4.6	<i>TRADELENS</i> .....	109
4.7	<i>ZEUS ECOSPHERE</i> .....	110
4.8	<i>IL PROGETTO COLLABORATIVO</i> .....	112
4.9	<i>ALTRI CASI DI UTILIZZO</i> .....	117
4.10	<i>IL CONCETTO RIVOLUZIONARIO DELLA DAO</i> .....	121
4.11	<i>RIFERIMENTI</i> .....	123
<b>5</b>	<b>CONCLUSIONI</b> .....	<b>125</b>
5.1	<i>RIFERIMENTI</i> .....	129

# INDICE DELLE FIGURE

Figura 0-1: I concetti chiave della Blockchain. – Fonte: McKenzie, L. (2018). <i>Blockchain Gains Currency in Higher Ed</i> . Tratto da <i>Insider Higher Ed</i> .....	1
Figura 1-1: Rappresentazione di reti centralizzate, decentralizzate e distribuite. – Fonte: Anwar, H. (2018). <i>The Ultimate Blockchain Technology Guide: A Revolution to Change the World</i> . Tratto da <i>101Blockchains</i> . ....	10
Figura 1-2: Sistema tradizionale e sistema decentralizzato - Fonte: Earls, E. (2019). <i>Video Review: Using Blockchain for supply chain compliance</i> . Tratto da <i>MS Dynamic World</i> .....	12
Figura 1-3: La nuova rete. - Fonte: Rosic, A. (2017). <i>What is Blockchain Technology? A Step-by-Step Guide</i> . Tratto da <i>Blockgeeks</i> . ....	13
Figura 1-4: Gli utilizzi della IoT - Fonte: Banafa, A. (2015). <i>Internet of Things (IoT): More than Smart “Things”</i> . Tratto da <i>Datafloq</i> . ....	17
Figura 1-5: Confronto tra contenuti sul Web e sulla Blockchain - Fonte: White, M., Killmeyer, J. & Chew, M. (2017). <i>Will Blockchain transform the public sector? Blockchain basics for government</i> . Tratto da <i>Deloitte Insights</i> . ....	20
Figura 1-6: Risultato dei primi quattro byte della funzione hash SHA-1 - Fonte: (n.d.). (n.d.). <i>Funzioni hash</i> . Tratto da <i>Wikipedia</i> . ....	22
Figura 1-7: Rappresentazione delle fasi di funzionamento della Blockchain applicata ai BitCoin - Fonte: Hochstein, M. (2014). <i>Why Bitcoin Matters for Bankers</i> . Tratto da <i>American Banker</i> .....	26
Figura 1-8: Schema di formazione del blocco - Fonte: Wallace, A. (2016). <i>Bitcoin- an Australian innovation in land titling?</i> . Tratto da <i>Spatial Source</i> . ....	27
Figura 1-9: Esempio schematico della struttura dei blocchi – Fonte: Jensen, B. (2017). <i>Blockchain Technology</i> . Tratto da <i>AM Trasport Service Inc</i> . ....	28
Figura 1-10: Schematizzazione di una Blockchain Permissionless - Fonte: Valsecchi, V. (2018). <i>La classificazione delle Blockchain: pubbliche, autorizzate e private</i> . Tratto da <i>Spindox</i> . ....	29
Figura 1-11: Schematizzazione di una Blockchain Permissioned - Fonte: Valsecchi, V. (2018). <i>La classificazione delle Blockchain: pubbliche, autorizzate e private</i> . Tratto da <i>Spindox</i> . ....	30
Figura 1-12: Rappresentazione di una Blockchain "Federated" - Fonte: Aghemo, R. (2019). <i>Tipi di Blockchain</i> . Tratto da <i>Medium</i> .....	31
Figura 2-1: Il boss di Dilbert pone domande sulla Blockchain e i Bitcoin. - Fonte: Adams, S. (2018). <i>Dumb Question</i> . Tratto da <i>Dilbert</i> . ....	37
Figura 2-2: Schematizzazione delle dimensioni di fiducia - Fonte :Calefato, F., Lanubile, F., & Novielli, N. (2013, September). <i>A preliminary investigation of the effect of social media on affective trust in customer-supplier relationships</i> . ....	40
Figura 2-3: Raffigurazione del dilemma del prigioniero - Fonte: Taino, D. (2015). <i>E nel negoziato di Atene entra anche (per gioco) il dilemma del prigioniero</i> . Tratto da <i>Il Corriere della Sera</i> .....	42
Figura 2-4: Rappresentazione simbolica delle tre architetture di fiducia – Fonte: Werbach, K. (2018). <i>The Blockchain and the New Architecture of Trust</i> . MIT Press.....	46
Figura 2-5: La "data harmonization" come value proposition della Blockchain. - Fonte: (n.d.). (n.d.). <i>MHMD Blockchain in healthcare</i> . Tratto da <i>My health, My data</i> . ....	52
Figura 2-6: La fiducia "trustless" della Blockchain – Fonte: Werbach, K. (2018). <i>The Blockchain and the New Architecture of Trust</i> . MIT Press. ....	54
Figura 3-1: Schematizzazione dell'ecosistema di business - Fonte: Snow, C. C., Fjeldstad, Ø. D., Lettl, C., & Miles, R. E. (2011). <i>Organizing continuous product development and commercialization: the collaborative community of firms model</i> . ....	61
Figura 3-2: Il ciclo di adozione di un'innovazione - Fonte: (n.d.). (n.d.). <i>Curva di Rogers</i> . Tratto da <i>Inside Marketing</i> ...	64
Figura 3-3: La curva di adozione della Blockchain - Fonte: (n.d.). (2018). <i>Does Blockchain hold the key to a new age of supply chain transparency and trust?</i> . Tratto da <i>Capgemini Research Institute</i> .....	64
Figura 3-4: I "driver" di investimento in Blockchain. - Fonte: Capgemini Research Institute. ....	69
Figura 3-5: Le domande da porsi per capire l'utilità della Blockchain – Fonte: (n.d.). (2018). <i>Blockchain beyond the hype</i> . Tratto da <i>World Economic Forum</i> .....	73
Figura 3-6: Cosa possiamo fare con la Blockchain? - Fonte: Jiang, L. (2018). <i>The Age of Trust — the problem Blockchain solves that others cannot</i> . Tratto da <i>Medium</i> .....	75

Figura 3-7: Schema tipico di una "supply chain". Fonte: Hewavitharana, T., Nanayakkara, S., & Perera, S. (2019). Blockchain as a project management platform. ....	79
Figura 3-8: Gli attori coinvolti in un progetto e la visione comune grazie alla Blockchain - Fonte: Penzes, B. (2018). Blockchain technology in the Construction Industry. Tratto da ICE.....	87
Figura 3-9: Una schematizzazione degli "oracle" - Fonte: Penzes, B. (2018). Blockchain technology in the Construction Industry. Tratto da ICE.....	89
Figura 3-10: Gli elementi che compongono il "Design Package". – Fonte: Penzes, B. (2018). Blockchain technology in the Construction Industry. Tratto da ICE. ....	91
Figura 3-11: Diagramma delle operazioni possibili sui "record" effettuate da PM e SH. - Fonte: XXX - Rielaborazione a cura del redattore. ....	96
Figura 4-1: Il controllo della "Supply chain" grazie a IBM e MAERSK. - Fonte: White, M. (2018). Digitizing Global Trade with Maersk and IBM. Tratto da IBM. ....	109
Figura 4-2: Il sistema della "supply chain" oggi e come si evolverà in futuro. - Fonte: White, M. (2018). Digitizing Global Trade with Maersk and IBM. Tratto da IBM. ....	109
Figura 4-3: Le caratteristiche di Zeus Ecosphere. - Fonte: Penzes, B. (2018). Blockchain technology in the Construction Industry. Tratto da ICE.....	111
Figura 4-4: L'ecosistema creato da SiteSense. - Fonte: Intelliwave Technologies. (n.d.). Intelliwave Services. Tratto da Intelliwave Technologies.....	112
Figura 4-5: "Mock-up" della piattaforma. - Fonte: Intelliwave Technologies. (n.d.). Workforce planning. Tratto da Intelliwave Technologies.....	115
Figura 4-6: Come funziona il sistema di tracciamento della forza lavoro di SiteSense. - Fonte: (n.d.). (n.d.). Workforce tracking. Tratto da SiteSense. - Rielaborazione a cura del redattore.....	115
Figura 4-7: La posizione dei macchinari utilizzati nel sito di costruzione. - Fonte: Intelliwave Technologies. (n.d.). Equipment Management. Tratto da Intelliwave Technologies. ....	116
Figura 4-8: Rappresentazioni dei dati condivisi della "supply chain" registrati sul "ledger". - Fonte: Van Rooyen, J. (2017). Blockchains for supply chains – part II. Tratto da Resolve. – Rielaborazione a cura del redattore. ....	118
Figura 4-9: Casi reali di utilizzo di sistemi basati su Blockchain (parte 1) – Fonte: Zago, M.G. (2018) 50+ Examples of How Blockchains are Taking Over the World. Tratto da Medium.....	119
Figura 4-10: Casi reali di utilizzo di sistemi basati su Blockchain (parte 2) – Fonte: Zago, M.G. (2018) 50+ Examples of How Blockchains are Taking Over the World. Tratto da Medium.....	120

# INDICE DEI GRAFICI

Grafico 1-1: Numero totale di transazioni in Bitcoin. - Fonte: Hochstein, M. (2014). Why Bitcoin Matters for Bankers. Tratto da American Bankers. ....	4
Grafico 1-2: Crescita stimata dei dispositivi IoT - Fonte: Bissatini, M. (2019). IoT, oggetti "intelligenti" e sicurezza stupida. Grafico a cura di IOT Analytics.....	18
Grafico 1-3: Dimensione del mercato degli IoT - Fonte: (n.d.). (2019). Finch Capital; IoT Analytics; Statista estimates. Tratto da Statista.....	18
Grafico 2-1: Fiducia nel sistema. Fonte: (n.d.). (2019). 2019 Edelman Trust Barometer Global Report. Tratto da Edelman. ....	49
Grafico 2-2: Fiducia sul posto di lavoro nel 2019 (in percentuale) - Fonte: Edelman, R. (2019). 2019 Edelman Trust Barometer: Trust at Work. Tratto da Youtube. ....	50
Grafico 2-3: News Engagement dal 2018 al 2019 - Fonte: Edelman, R. (2019). 2019 Edelman Trust Barometer: Trust at Work. Tratto da Youtube.....	51
Grafico 3-1: Crescita del "Job Posting" relativo alla Blockchain – Fonte: Bittle, S. (2016). Job Postings for Blockchain Skills Double Over 2016. Tratto da Burning Glass. ....	59
Grafico 3-2: Giro d'affari della Blockchain. - Fonte: Kandaswamy, R., & Furlonger, D. (2018). Blockchain-Based Transformation: A Gartner Trend Insight Report. Tratto da Gartner.....	65
Grafico 3-3: Impatto previsto della Blockchain in Europa. – Fonte: Cognizant. (2018). Expected impact of blockchain in Europe 2018 [Graph]. Tratto da Statista. ....	66
Grafico 3-4: Adozione della Blockchain per settore – Fonte Deloitte. (2018). Blockchain adoption phases in organizations worldwide as of April 2018, by industry* [Graph]. Tratto da Statista.....	67
Grafico 3-5: Implementazione della Blockchain nelle grandi organizzazioni in Italia nel 2018. – Fonte: Osservatori Digital Innovation. (2019). Blockchain implementation level in large companies in Italy in 2018 [Graph]. Tratto da Statista.....	68
Grafico 3-6: Le barriere all'adozione della Blockchain. - Fonte: PwC. (2018). Biggest barriers for blockchain technology adoption worldwide as of 2018 [Graph]. Tratto da Statista. ....	69
Grafico 3-7: Sfide e ostacoli della Blockchain. - Fonte: Penzes, B. (2018). Blockchain technology in the Construction Industry. ....	70
Grafico 3-8: La crescita della "projectification" in Germania, Islanda e Norvegia. - Fonte: Schoper, Y. G., Wald, A., Ingason, H. T., & Fridgeirsson, T. V. (2018). Projectification in Western economies: A comparative study of Germany, Norway and Iceland. International Journal of Project Management, 36(1), 71-82. ....	82
Grafico 3-9: Motivi del fallimento di un progetto IT. - Fonte: Rollings, M. (2013). Why projects fail? Hint – It's not technical skills. Tratto da Gartner.....	84
Grafico 4-1: Mappatura degli approcci alla notarizzazione in base alla difficoltà implementativa e al livello di utilizzo. Fonte: Portale, V. & Vella, G. (2019). Blockchain: così le aziende si avvicinano alla tecnologia (cinque esempi concreti). Tratto da Agenda Digitale – Network Digital 360. ....	104
Grafico 4-2: Mappatura degli approcci alle criptovalute in funzione delle difficoltà implementativa e del livello di utilizzo. Fonte: Portale, V. & Vella, G. (2019). Blockchain: così le aziende si avvicinano alla tecnologia (cinque esempi concreti). Tratto da Agenda Digitale – Network Digital 360.....	105
Grafico 4-3: Mappatura degli approcci di soluzioni su Blockchain in funzione della difficoltà implementativa e del livello di utilizzo. Fonte: Portale, V. & Vella, G. (2019). Blockchain: così le aziende si avvicinano alla tecnologia (cinque esempi concreti). Tratto da Agenda Digitale – Network Digital 360.....	106
Grafico 4-4: Mappatura degli approcci dell'Internet del valore in funzione della difficoltà implementativa e del livello di utilizzo. Fonte: Portale, V. & Vella, G. (2019). Blockchain: così le aziende si avvicinano alla tecnologia (cinque esempi concreti). Tratto da Agenda Digitale – Network Digital 360.....	107
Grafico 4-5: Mappatura degli approcci basati su un "Distributed Ledger" in funzione della difficoltà implementativa e del livello di utilizzo. Fonte: Portale, V. & Vella, G. (2019). Blockchain: così le aziende si avvicinano alla tecnologia (cinque esempi concreti). Tratto da Agenda Digitale – Network Digital 360.....	108

# INDICE DELLE TABELLE

---

<i>Tabella 1-1: Registro 1 - Fonte: (n.d.). (n.d.). How Blockchain Technology Works. Tratto da CoinTelegraph – Rielaborazione a cura del redattore. ....</i>	<i>21</i>
<i>Tabella 1-2: Registro 1 con modifiche di Mario - Fonte: (n.d.). (n.d.). How Blockchain Technology Works. Tratto da CoinTelegraph. - Rielaborazione a cura del redattore.....</i>	<i>21</i>
<i>Tabella 1-3: Registro 2 con Output hash. - Fonte: (n.d.). (n.d.). How Blockchain Technology Works. Tratto da CoinTelegraph. - Rielaborazione a cura del redattore.....</i>	<i>23</i>
<i>Tabella 1-4: Registro 2 con modifica di Mario. - Fonte: (n.d.). (n.d.). How Blockchain Technology Works. Tratto da CoinTelegraph. - Rielaborazione a cura del redattore.....</i>	<i>23</i>
<i>Tabella 1-5: Registro 3 con Output hash. - Fonte: (n.d.). (n.d.). How Blockchain Technology Works. Tratto da CoinTelegraph. - Rielaborazione a cura del redattore.....</i>	<i>24</i>
<i>Tabella 1-6: Registro 3 con la modifica di Mario. - Fonte: (n.d.). (n.d.). How Blockchain Technology Works. Tratto da CoinTelegraph. - Rielaborazione a cura del redattore.....</i>	<i>24</i>
<i>Tabella 1-7: Registro 4 con il "nonce". - Fonte: (n.d.). (n.d.). How Blockchain Technology Works. Tratto da CoinTelegraph. - Rielaborazione a cura del redattore.....</i>	<i>25</i>
<i>Tabella 1-8: Le caratteristiche in sintesi dei tipi di Blockchain. – Elaborazione a cura del redattore.....</i>	<i>32</i>
<i>Tabella 2-1: Come la fiducia è cambiata negli anni 2000. Fonte: (n.d.). (2019). 2019 Edelman Trust Barometer Global Report. Tratto da Edelman. ....</i>	<i>49</i>
<i>Tabella 3-1: La trasparenza e l'affidabilità nella gestione della "Supply Chain" tramite Blockchain – Fonte: Penzes, B. (2018). Blockchain technology in the Construction Industry. Tratto da ICE. – Rielaborazione a cura del redattore. ....</i>	<i>79</i>
<i>Tabella 3-2: Il Project Management. - Fonte: Giustinaino, L. (2018). Appunti del corso di Project Management. Laurea Magistrale in Gestione d'Impresa. - Rielaborazione a cura del redattore.....</i>	<i>81</i>
<i>Tabella 3-3: Esempio di "record" con un "timestamp" dove sono registrate le informazioni relative ai progetti. - Fonte: PMPeople. (2018). Blockchain to implement Trust in Project Management. Tratto da Medium - Rielaborazione a cura del redattore. ....</i>	<i>95</i>
<i>Tabella 3-4: Visibilità dei "record". - Fonte: PMPeople. (2018). Blockchain to implement Trust in Project Management. Tratto da Medium. - Rielaborazione a cura del redattore.....</i>	<i>96</i>
<i>Tabella 4-1: Le differenze tra le organizzazioni decentralizzate e le DAO. - Fonte: Van Rijmenam, M. (2019). How Blockchain Will Change Organisation Design.....</i>	<i>121</i>

# 0 UNA VERA RIVOLUZIONE (?)

Non passa giorno in cui sui giornali, durante un *meeting* di un *board* aziendale, a un seminario, su qualche forum sparso nell'internet o in un'aula universitaria non si parli di *Blockchain*. È successo a tutti noi, sia che si lavori o che si studi, di imbattersi in questo nuovo concetto che, per ora, chiameremo “tecnologia”: vedremo infatti che la *Blockchain* è qualcosa di più, è (per molti) una “vera rivoluzione”.



Figura 0-1: I concetti chiave della Blockchain. – Fonte: McKenzie, L. (2018). *Blockchain Gains Currency in Higher Ed*. Tratto da *Insider Higher Ed*.

Ma, prima di tutto: a che cosa serve la *Blockchain*? E come funziona?

Il concetto di *Blockchain* va infatti ben oltre il semplice utilizzo legato al c.d. “*mining*” delle criptovalute; cercheremo di capire perché possiamo considerarla la “*nuova generazione di Internet*” o la “*nuova Internet*”<sup>1</sup>.

Ma, prima di tutto, qual è il suo funzionamento? Lungi dal voler essere una tesi tecnica (e rimandando tale argomento alla moltitudine di pagine sul web che spiegano nei minuziosi dettagli il funzionamento) ci limiteremo a spiegarne le caratteristiche salienti.

Una volta capiti questi aspetti più “tecnici”, sposteremo l’attenzione sugli impatti che potrebbe avere sulla vita delle persone, quali possano essere i suoi utilizzi e, soprattutto, come può essere utile concretamente alle aziende e come può trasformarle.

Uno dei motivi per cui la *Blockchain* è considerata (dai più) così rivoluzionaria risiede non tanto nella nuova tecnologia che introduce, quanto piuttosto nel nuovo ecosistema di fiducia che si viene a creare grazie alla sua adozione. Ma che cos’è la fiducia? È davvero così importante?

Man mano che avanzavo con la stesura della tesi facevo sempre più caso al fatto che nei film, nelle serie TV, la fiducia è quasi sempre l’elemento fondante della trama. È come l’aria che respiriamo: non potremmo

<sup>1</sup> Bellini, M. (2019). *Blockchain: cos’è, come funziona e gli ambiti applicative in Italia*. Tratto da *Blockchain4innovation*.

vivere senza. La fiducia è un elemento essenziale per ridurre l'incertezza del mondo che ci circonda e per cercare di vivere una vita tutto sommato stabile e tranquilla, senza dover ogni mattina cercare nuovi amici, partner, datore di lavoro, etc.

Potrei citare migliaia di articoli scientifici sull'importanza della fiducia, ma (nel mio piccolo) mi limito a raccontarvi un esempio che mi ha particolarmente colpito durante la stesura della tesi. In un episodio della serie TV *"Mad Men"*, il protagonista Don Draper impara a sue spese cosa vuol dire tradire la fiducia: nel momento in cui la moglie scopre chi sia veramente, si rende conto che lei "non vuole più guardarlo per quello che è", e finiscono per divorziare. Don non si lascia mai trasportare da nessuna emozione, ma in quel momento si mette a piangere a dirotto quando muore l'unica persona di cui veramente si fidava, "l'unica che lo conosceva veramente".

Se negli anni '60 aleggiava un clima di fiducia nel prossimo, al giorno d'oggi difficilmente ci si fida gli uni degli altri, così come non ci fidiamo delle notizie ai tg, sui giornali, men che meno ci fidiamo dell'operato del governo (forse non ci siamo mai fidati, almeno in Italia): questo porta alla stasi sociale ed economica, in quanto qualsiasi tipo di relazione è minacciata dallo spettro del "tu mi vuoi fregare" e, di conseguenza, nessuno agisce (il mercato dei bidoni, ma più in grande). Quindi, se la mancanza di fiducia è un quindi grosso problema, la *Blockchain* è lo strumento giusto? La *Blockchain* può essere veramente utile come strumento fondamentale in "difesa della fiducia"<sup>2</sup>? È veramente così rivoluzionaria o è la solita bolla? Questi sono gli elementi su cui costruiremo la riflessione che ci siamo prefissati: come si ripercuote tutto ciò sull'organizzazione e, in particolare, sul *Project Management*? Gli *Smart Contract* ci possono essere utili per ristabilire la fiducia nel sistema? E quali sono i casi reali di utilizzo?

Ci focalizzeremo sugli aspetti relativi all'adozione della *Blockchain* e faremo il punto sulla situazione attuale e sulla lunga strada che abbiamo davanti prima che la *Blockchain* possa definirsi una "vera rivoluzione" e possa essere utilizzate come elemento fondante per la c.d. *"Digital Business Transformation"*.

Con la speranza di suscitare nel lettore la curiosità sull'argomento e con un augurio per una piacevole lettura, non indugiamo oltre e diamo inizio al primo capitolo.

---

<sup>2</sup> Giustiniano, L. (2019).

## 0.1 RIFERIMENTI

**Nota: L'ultimo accesso ai siti sottoelencati è stato effettuato il 10 febbraio 2020.**

- i) McKenzie, L. (2018). Blockchain Gains Currency in Higher Ed. *Tratto da Insider Higher Ed.*  
➤ <https://www.insidehighered.com/news/2018/08/13/rising-profile-blockchain-academe>
- ii) Bellini, M. (2019). Blockchain: cos' è, come funziona e gli ambiti applicativi in Italia. *Tratto da Blockchain4innovation:*  
➤ <http://www.Blockchain4innovation.it/esperti/blockchain-perche-e-cosi-importante/>

# 1 LA BLOCKCHAIN

Il liberista Milton Friedman in una sua intervista dichiarò: *“penso che internet stia diventando una delle più grandi forze per ridurre il ruolo del governo. Ma manca ancora qualcosa, che sarà presto sviluppata: un metodo di contante elettronico (e-cash) affidabile, un metodo con cui sulla rete sia possibile trasferire fondi da A a B, senza che A sappia di B e viceversa”*<sup>3</sup>.

L'intervista risale a più di 20 anni fa, ma in queste poche parole Friedman teorizzò la nascita di quello che, qualche decina di anni più tardi, sarebbe diventato il sistema per realizzare il “contante elettronico” da lui predetto: la *“Blockchain”*.

Il “contante elettronico”, noto ai giorni nostri come *“Bitcoin”*, si fonda sulla tecnologia della *Blockchain*: i due concetti sono strettamente collegati tra loro, e non potrebbe essere altrimenti, in quanto l'uno non potrebbe esistere in assenza dell'altra.

Nel lontano 2008, un *team* di informatici sotto lo pseudonimo di Satoshi Nakamoto, crearono la prima moneta (digitale) che ha *“la peculiarità di non necessitare di un'autorità centrale per garantire e verificare le transazioni tra gli utenti”*<sup>4</sup>: per funzionare a dovere, è però necessaria una “nuova entità” che verifichi le transazioni e che tenga un registro delle stesse.

La “nuova entità” che viene a formarsi è proprio la *Blockchain*, grazie alla quale viene instaurato un nuovo sistema di fiducia all'interno del sistema; il *Bitcoin* è quindi solo il primo utilizzo che è stato fatto della *Blockchain*, e successivamente vedremo anche perché sono strettamente collegati tra di loro.

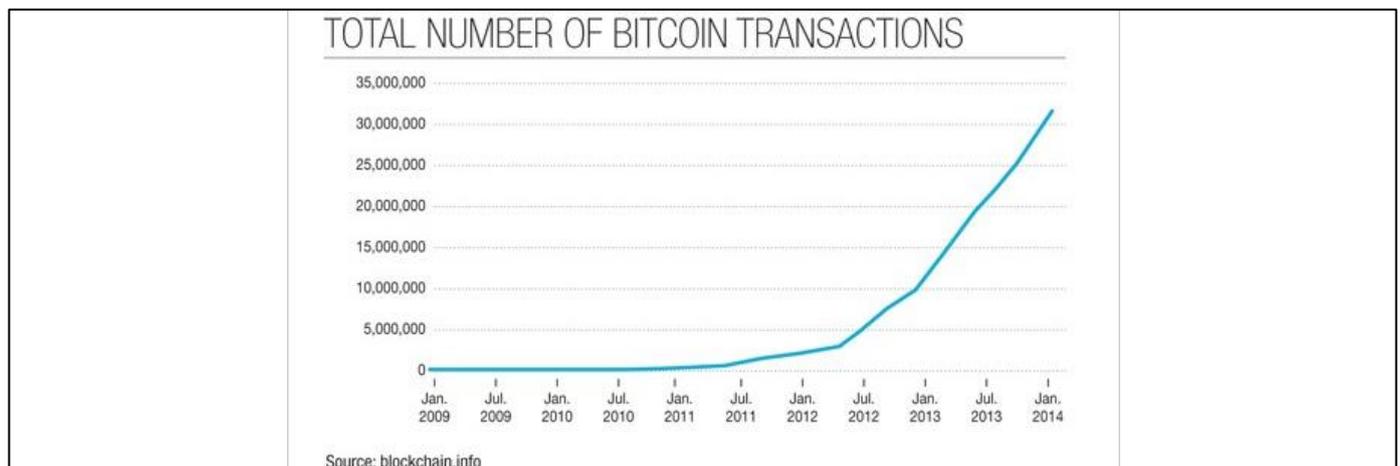


Grafico 1-1: Numero totale di transazioni in Bitcoin. - Fonte: Hochstein, M. (2014). *Why Bitcoin Matters for Bankers*. Tratto da *American Bankers*.

Come si può vedere dal *Grafico 1-1*, negli anni le transazioni di *Bitcoin* fino al gennaio 2011 sono rimaste praticamente costanti; dal gennaio 2012 fino al 2014 invece hanno subito un aumento esponenziale, passando da circa 2 milioni e mezzo fino ad arrivare a 32 milioni.

<sup>3</sup> Friedman, M. (1999). Interview conducted by NTU/F. *Tratto da Youtube*.

<sup>4</sup> Giordano, A., Perego, A., & Sironi, M. (2018). *Analisi della tecnologia Blockchain attraverso la valutazione delle sue applicazioni nei diversi settori industriali*= *Analysis of Blockchain technology through the evaluation of its applications in different industries* (Doctoral dissertation, Politecnico di Torino).

La rapida crescita testimonia il fatto che possano essere concretamente una “*forma alternativa di denaro*”<sup>5</sup>: una forma non più basata su una autorità centralizzata, ma su terze parti, o meglio, distribuita. Un bel problema per i sistemi finanziari per come oggi sono strutturati.

## 1.1 COS'È LA BLOCKCHAIN

Data la complessità dell'argomento e i molteplici utilizzi della *Blockchain*, non è definibile come una semplice “tecnologia” né, tantomeno, risulta facile inquadrala in una definizione univoca. Le numerose ricerche per la stesura della seguente tesi hanno però messo in luce determinati concetti comuni alle molteplici definizioni: abbiamo deciso quindi di trattare gli aspetti più pertinenti per meglio spiegare come l'adozione della stessa possa portare a un cambiamento organizzativo, in particolar modo quali possano essere i suoi utilizzi nel mondo del *Project Management*.

È necessario quindi affermare fin da subito che la relazione *Blockchain/Bitcoin* è decisamente semplicistica e limitativa del concetto stesso di *Blockchain*.

## 1.2 LA BLOCKCHAIN “ARCHITETTURA”

Con il termine “architettura” intendiamo una decisione progettuale che delinea un sistema: è, in pratica, uno strumento che permette di definire i limiti delle interazioni umane (e non). Le architetture digitali di comunicazione sono importanti in quanto “*delineano le opportunità per l'innovazione, la creatività e la libera espressione online*”<sup>6</sup>.

Stante il fatto che non può essere identificata come una singola tecnologia, una prima definizione può essere quella di architettura che permette a utenti non coordinati di effettuare transazioni e tenerne traccia in un “registro” immutabile e sicuro<sup>7</sup>.

## 1.3 LA BLOCKCHAIN “REGISTRO DIGITALE”

Vorremmo ora soffermarci sulla funzione per i nostri scopi più importante della *Blockchain*, ovvero quella di “registro digitale”. Molti degli utilizzi della *Blockchain*, possono essere ricercati nella capacità di registrare informazioni verificabili da chiunque e, dunque, stipulare accordi o contratti tra entità e individui senza passare per una entità centralizzata<sup>8</sup>: un “registro” così strutturato prende il nome di “*ledger*”. Ogni informazione registrata, chiamata “*record*”, come vedremo più in dettaglio successivamente, è chiamato “blocco” e consente agli utenti di accedere al *ledger*.

---

<sup>5</sup> Hochstein, M. (2014). Why Bitcoin Matters for Bankers. *Tratto da American Bankers*.

<sup>6</sup> Werbach, K. (1999). The Architecture of Internet 2.0. *Tratto da Release 1.0*.

<sup>7</sup> (n.d.). (n.d.). Blockchain: cos'è, come funziona e quali sono i principali casi d'uso in azienda. *Tratto da Computer World*.

<sup>8</sup> Salvini, D. (2019). Blockchain, macchina della fiducia o strumento di controllo?. *Tratto da Il sole 24 ore Tecnologia*.

Prima di vedere in dettaglio il suo ruolo nella *Blockchain*, vediamo le sue caratteristiche generali e la sua importanza nelle transazioni (digitali e non).

### 1.3.1 IL LEDGER E LA SUA IMPORTANZA NELLE TRANSAZIONI

Il *ledger* è sempre stata la base fondamentale grazie alla quale vengono interpretate e gestite le relazioni e le transazioni tra persone e organizzazioni; tale strumento è sempre esistito, ben prima dell'avvento di internet (i primi erano su carta e pietra, e l'uso era per forza di cose molto limitato), ed è il pilastro fondamentale per costruire la fiducia reciproca tra gli attori coinvolti nella transazione.

Concretamente, il *ledger* è assimilabile a una qualunque base di dati che ha valore nel momento e nella misura in cui può essere consultato e permette di stabilire una memoria storica indispensabile per controllare, verificare, gestire le transazioni che sono state effettuate<sup>9</sup>.

### 1.3.2 LE DIFFERENZE CON UN REGISTRO CARTACEO

Rispetto a un comune registro cartaceo, introduce le differenze tipiche del funzionamento del digitale e della rete, tra cui la decentralizzazione, la possibilità di stipulare contratti a distanza e di fare a meno di intermediari, oltre naturalmente all'abbassamento dei costi<sup>10</sup>.

Il registro digitale inoltre è una struttura dati condivisa e garantita crittograficamente: uno strumento che *“in termini pratici e politici può certificare identità, merci e governance”*<sup>11</sup>.

## 1.4 LA *BLOCKCHAIN* “DATABASE DI TRANSAZIONI”

Nella teoria della base di dati, il termine transazione indica *“una qualunque sequenza di operazioni lecite che, se eseguita in modo corretto, produce una variazione nello stato di una base di dati”*<sup>12</sup>. Partendo da

questa definizione, possiamo affermare a rigor di logica che i dati possono avere qualunque natura:

possiamo quindi pensare di creare una nuova base di dati di qualunque genere, utile per una moltitudine di situazioni, indispensabili per creare un valore aggiunto per molte aziende nei settori più disparati.

In quest'altra prospettiva quindi la *Blockchain* diventa un *“database strutturato in blocchi che sono tra loro collegati in rete”*<sup>13</sup>. L'aspetto innovativo rispetto a un *database* centralizzato risiede nel fatto che ogni transazione avviata sulla rete *“deve essere validata dalla rete stessa nell'analisi di ciascun singolo blocco”*<sup>14</sup>: la *Blockchain* risulta così essere costituita da una *“catena di blocchi”* che contengono più transazioni ciascuno.

---

<sup>9</sup> Bellini, M. (2018). Che cosa sono e come funzionano le *Blockchain* Distributed Ledgers Technology – DLT. *Tratto da Blockchain4innovation*.

<sup>10</sup> Salvini, D. (2019). Blockchain, macchina della fiducia o strumento di controllo?. *Tratto da Il sole 24 ore Tecnologia*.

<sup>11</sup> Salvini, D. (2019). Blockchain, macchina della fiducia o strumento di controllo?. *Tratto da Il sole 24 ore Tecnologia*.

<sup>12</sup> Transazione (basi di dati). (2019). *Tratto da Wikipedia*.

<sup>13</sup> Bellini, M. (2019). Blockchain: cos'è, come funziona e gli ambiti applicative in Italia. *Tratto da Blockchain4innovation*.

<sup>14</sup> Bellini, M. (2019). Blockchain: cos'è, come funziona e gli ambiti applicative in Italia. *Tratto da Blockchain4innovation*.

### 1.4.1 UNA VISIONE COMUNE DELLA REALTÀ

Per le imprese e la Pubblica Amministrazione, le transazioni commerciali, ossia i contratti che comportano la consegna di merci o la prestazione di servizi a fronte del pagamento di un prezzo, sono all'ordine del giorno.

Nelle transazioni ordinarie ciascun partner possiede il proprio registro e di conseguenza una visione della realtà che può differire da quella degli altri partner commerciali. La molteplicità di registri aumenta il rischio di incorrere in errori umani o frodi, mentre il ricorso a intermediari per la convalida può causare inefficienza. Supponiamo il caso di una *supply chain*: c'è un produttore che deve inviare il proprio prodotto in un'altra parte del mondo, avrà quindi una sua versione del registro.

Il produttore per spedire la merce si rivolge a un intermediario straniero, il quale avrà a sua volta un proprio registro; l'intermediario, come se non bastasse, si rivolge a una ditta di spedizioni con un altro registro ancora. La merce va poi spedita, caricata su un camion, imbarcata su una nave, scaricata, e così via. Ognuno di questi attori avrà quindi un proprio registro. Se qualcosa andasse storto, sarebbe molto difficile capire chi ha sbagliato, in quanto ognuno si difenderebbe "con la propria versione del registro":

l'intermediario dice al produttore che si è rivolto all'azienda di spedizioni e sul suo registro c'è scritto che la merce è stata presa in carico; la ditta di spedizione afferma che l'ha caricata sul camion, ma magari nel registro dell'azienda che si occupa di trasbordare il carico dal camion alla nave c'è scritto che l'operazione di scarico non è mai avvenuta.

Si tratta di un processo complesso che:

- Prevede un'eccessiva mole di documenti con conseguenti ritardi e perdite per tutti gli interessati
- Porta inevitabilmente a una perdita di fiducia tra gli interessati alla relazione

Per ridurre la complessità e per aumentare l'efficienza, entra quindi in gioco la *Blockchain*. Ogni volta che avviene una transazione, infatti, "*i membri di una Blockchain condividono una visione comune della realtà*"<sup>15</sup>, poiché ne possono visionare tutti i dettagli. Il *ledger* unico condiviso non può essere manomesso e una volta registrate le transazioni non possono più essere modificate. Tutti i partner devono dare il loro consenso prima che una nuova transazione venga aggiunta alla rete. Inoltre, si riducono i processi accelerando i tempi della transazione.

---

<sup>15</sup> (n.d.). (n.d.). What is Blockchain?. *Tratto da IBM*.

## 1.5 I VANTAGGI DELLA *BLOCKCHAIN*

La *Blockchain* ha il potenziale per creare nuove opportunità di cooperare tra le organizzazioni, in quanto:

- Crea nuovo valore
  - o Sfrutta nuovi modelli di *business* per eliminare le inefficienze
- Ottimizza gli ecosistemi
  - o Semplifica i processi aziendali e lo scambio di valore lungo la catena del valore
- Riduce i rischi
  - o Sostituisce l'incertezza con la trasparenza attraverso un *ledger* decentralizzato in cui riporre la fiducia

Di conseguenza, i risvolti pratici che la *Blockchain* potrebbe portare alle organizzazioni e alle relazioni tra di esse sono<sup>16</sup>:

- Liberazione del capitale
- Abbassamento dei costi di transazione
- Velocizzazione dei processi
- Implementazione della fiducia

## 1.6 LA NECESSITÀ DI ASSET DIGITALI UNICI

Gli asset digitali possono essere considerati come “*beni numerici*”: sono asset immateriali costituiti da un'informazione codificata con una stringa di simboli alfanumerici e che può essere letta e interpretata dal computer<sup>17</sup>; sono, in parole povere, composti da stringhe molto lunghe di 0 e 1 (c.d. codice binario). Le differenze principali con i beni fisici sono:

- Non si ha il possesso del bene digitale, ma solo il “diritto all'utilizzo”<sup>18</sup>
- I beni digitali sono duplicabili all'infinito a costi marginali<sup>19</sup> infinitamente più bassi di un bene “fisico”: sono quindi beni non rivali e non esauribili

Quando, ad esempio, creiamo un *file* di testo, lo stesso documento può essere inviato teoricamente a un numero infinito di persone: può essere copiato e modificato infinite volte, perdendo il controllo del “*file*” originariamente prodotto. Gli asset digitali sono quindi beni non unici<sup>20</sup>.

Da quanto descritto quindi sembrerebbe impossibile che possa esistere una valuta digitale; ma la *Blockchain* serve proprio a questo, in quanto, per come è concepita, previene il “*double spending*” (e altre frodi), e, allo stesso tempo, assicura che la parte che spende i bitcoin li posseda veramente.

---

<sup>16</sup> (n.d.). (n.d.). What is Blockchain?. *Tratto da IBM*.

<sup>17</sup> Marengo, L. (2018). Appunti del corso di Economia per il Management. Corso di Laurea Magistrale in Gestione d'Impresa.

<sup>18</sup> (n.d.). (n.d.) Digital Assets. *Tratto da Wikipedia*.

<sup>19</sup> Bellini, M. (2019). Blockchain: cos'è, come funziona e gli ambiti applicativi in Italia. *Tratto da Blockchain4innovation*.

<sup>20</sup> Bellini, M. (2019). Blockchain: cos'è, come funziona e gli ambiti applicativi in Italia. *Tratto da Blockchain4innovation*.

Ed è per questo motivo che i *Bitcoin* richiedono che tutte le transazioni, senza eccezioni, siano incluse nella *Blockchain*.

### 1.6.1 LA PROPRIETÀ DELL'ASSET DIGITALE

La proprietà di solito si basa sul fatto che un'autorità centrale (nella quale si ripone fiducia) è depositaria di un "registro" nel quale c'è scritto "chi possiede cosa"<sup>21</sup>: ad esempio, il contratto di proprietà di un immobile depositato da un notaio certifica che il proprietario possiede la casa e lo stesso garantisce che nessun altro può venderla. La *Blockchain*, come vedremo in dettaglio, ha la stessa funzione: introduce una nuova modalità "trasparente" e "decentralizzata" di registrazione di transazioni, introducendo un nuovo concetto di fiducia<sup>22</sup>.

### 1.6.2 IL PROBLEMA DEL DOUBLE SPENDING

Il "*double spending*" è definito come "*il rischio che una valuta digitale venga spesa due volte*"<sup>23</sup>: "*se si potesse duplicare una moneta, oppure se, con la stessa moneta, si avesse la possibilità di pagare due o più volte per beni diversi, avremmo un problema che minerebbe le basi di qualsiasi tipo di relazione commerciale*"<sup>24</sup>.

Le valute "fisiche" non soffrono di questo problema, mentre nelle *digital currency* tradizionali, la soluzione a questo problema è affidato alle banche che si occupano di "riconciliare" il trasferimento di valore dal nostro conto a quello di chi ci ha ceduto un bene con passaggi più o meno complessi in funzione del tipo di servizio di pagamento che abbiamo utilizzato (come vedremo nei prossimi paragrafi, è quello che chiameremo il "paradigma tradizionale"). Nell'ambito "*pure digital*" la risoluzione del *double spending* è stata invece possibile proprio grazie alla *Blockchain*, la quale sostanzialmente fornisce una "identità della moneta"<sup>25</sup>.

### 1.6.3 GLI ASSET DIGITALI CRITTOGRAFATI E L'IMPORTANZA DEGLI ASSET UNICI

I *Bitcoin* sono una valuta digitale, posseggono dunque un valore; se fossero duplicabili, significherebbe "*sminuire questo valore sino ad annullarlo*"<sup>26</sup>. Per questo motivo nel mondo della finanza, prima di ogni altro settore, si è compreso che il valore della *Blockchain* risiede nella capacità di garantire l'unicità di un asset digitale.

Il digitale permette di gestire in modo più efficiente scambi e transazioni "*solo ed esclusivamente se si garantisce la capacità di evitare duplicazioni, ossia solo se si garantisce l'unicità dell'asset*"<sup>27</sup>, proprio come accade per i beni e servizi "fisici".

---

<sup>21</sup> (n.d.). (n.d.) Blockchain: oltre il bitcoin c'è di più. *Tratto da Brain Forum*.

<sup>22</sup> (n.d.). (n.d.) Blockchain: oltre il bitcoin c'è di più. *Tratto da Brain Forum*.

<sup>23</sup> Frankenfield, J. (2019). Double-Spending. *Tratto da Investopedia*.

<sup>24</sup> Bellini, M. (2019). Blockchain: cos'è, come funziona e gli ambiti applicative in Italia. *Tratto da Blockchain4innovation*.

<sup>25</sup> Bellini, M. (2019). Blockchain: cos'è, come funziona e gli ambiti applicative in Italia. *Tratto da Blockchain4innovation*.

<sup>26</sup> Bellini, M. (2019). Blockchain: cos'è, come funziona e gli ambiti applicative in Italia. *Tratto da Blockchain4innovation*.

<sup>27</sup> Bellini, M. (2019). Blockchain: cos'è, come funziona e gli ambiti applicative in Italia. *Tratto da Blockchain4innovation*.

Un asset digitale crittografato in un c.d. “*ledger Blockchain*” può invece diventare un **asset unico**<sup>28</sup>; la *Blockchain* difatti “consente di riconquistare al mondo digitale il concetto di **scarsità dei beni** proprio degli *asset fisici*”.

## 1.7 LE CARATTERISTICHE FONDAMENTALI DELLA *BLOCKCHAIN*

Gli aspetti fondamentali che caratterizzano l’architettura della *Blockchain* sono:

- Distribuzione
- Consenso
- Trasparenza
- Sicurezza
- Immutabilità
- Consenso
- Responsabilità
- Programmabilità

È da tenere presente che non esiste un confine netto fra tutte le caratteristiche e ognuna di esse può quindi avere tratti in comune con un’altra.

## 1.8 DISTRIBUZIONE

### 1.8.1 LE ARCHITETTURE DI RETE

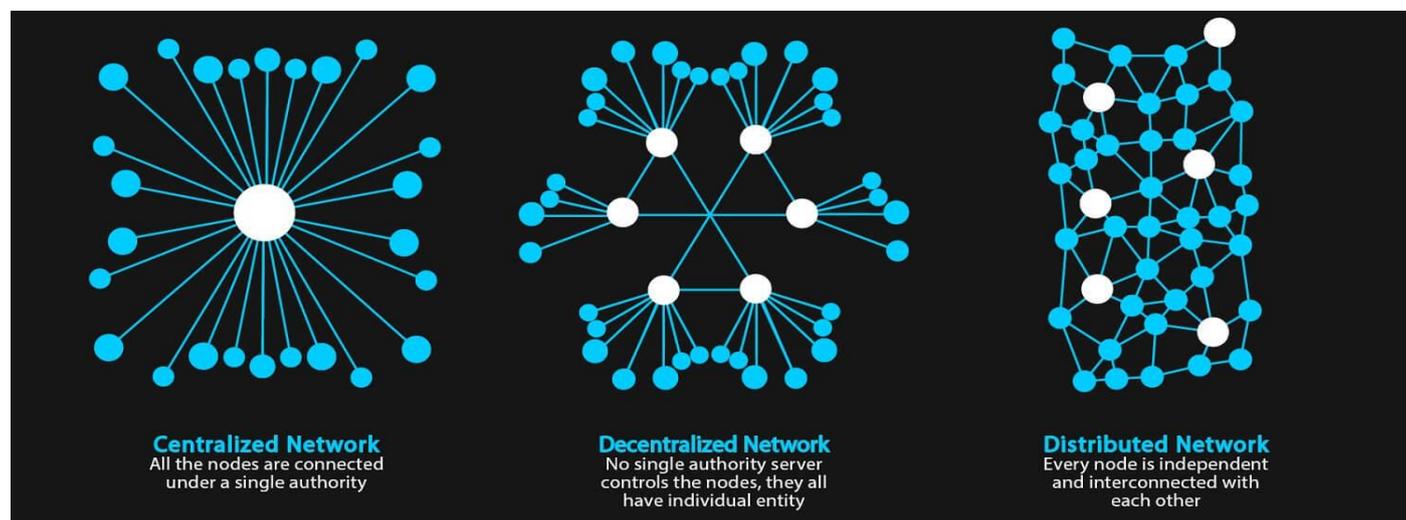


Figura 1-1: Rappresentazione di reti centralizzate, decentralizzate e distribuite. – Fonte: Anwar, H. (2018). *The Ultimate Blockchain Technology Guide: A Revolution to Change the World*. Tratto da *101Blockchains*.

Per capire come funziona la *Blockchain* e come potrebbe cambiare drasticamente il mondo nel quale viviamo, è necessario illustrare il cambio di paradigma che porta: il punto di partenza è la c.d.

“Distribuzione”. I tre possibili schemi di architettura di rete sono schematizzati nella *Figura 1-1*:

<sup>28</sup> Bellini, M. (2019). *Blockchain: cos’è, come funziona e gli ambiti applicative in Italia*. Tratto da *Blockchain4Innovation*.

- Rete “Centralizzata”:

  - Esiste un solo nodo “centrale” ed è l’unico a esercitare il controllo
  - Sussiste una relazione Uno-a-tanti verso tale entità centrale

- Rete “Decentralizzata”:

  - Esistono più nodi/entità che esercitano il controllo
  - La relazione è comunque Uno-a-tanti rispetto a un nodo logicamente più vicino alle parti

- Rete “Distribuita”:

  - Più che al controllo, quando si parla di Rete Distribuita, si fa riferimento alla localizzazione dei nodi
  - In un sistema sì fatto, tutti i nodi del sistema sono in differenti posizioni
  - Ogni nodo è indipendente e interconnesso con gli altri

## 1.8.2 IL PARADIGMA TRADIZIONALE E RETE CENTRALIZZATA

Tradizionalmente, per certificare una transazione tra due utenti che vogliono scambiarsi tra loro un asset, si è sempre fatto affidamento a un’ autorità centrale esterna denominata “*Trusted Third Party*”: tale ente ha il compito di registrare lo storico delle transazioni di tutti gli utenti della rete, di modo da ricostruire in ogni momento lo stato del sistema. Volendo fare un esempio concreto, un utente che deve dei soldi può compilare un assegno e sarà cura della banca (entità centralizzata) verificare che l’utente abbia sufficiente disponibilità per liquidare il destinatario.

Nel caso di una rete c.d. “Centralizzata”, ogni parte è dipendente da un’ autorità centrale la quale è l’ unica a detenere il *ledger*; l’ autorità centrale ha il potere sui dati contenuti nel Ledger e può modificarli senza che le parti ne siano a conoscenza. È un rapporto rigorosamente centralizzato di tipo uno-a-tanti: la **fiducia** è quindi riposta nell’ autorità e/o nell’ autorevolezza del soggetto (o sistema).

### 1.8.2.1 I ledger informatizzati e la logica centralizzata

Per molto tempo i *ledgers*, anche se realizzati con strumenti informatici, sono sempre stati utilizzati con la stessa logica centralizzata che caratterizzava i registri su carta: a livello centrale, c’ erano persone (o organizzazioni) che si occupavano di registrare i dati, gestire i sistemi di archiviazione, estrarre i dati ed eventualmente elaborarli.

Ciò che mancava non era tanto la tecnologia, quanto piuttosto soluzioni in grado di garantire<sup>29</sup>:

---

<sup>29</sup> Bellini, M. (2018). Che cosa sono e come funzionano le Blockchain Distributed Ledgers Technology – DLT. *Tratto da Blockchain4innovation*.

- Alti livelli di sicurezza
- Modelli che permettessero di superare la forma mentis della logica centralizzata

### 1.8.3 IL NUOVO PARADIGMA

Prendiamo come esempio i *Bitcoin*: essi sono stati concepiti come un'alternativa decentralizzata al denaro gestito da una singola istituzione.

In un sistema centralizzato tradizionale l'autorità centrale rappresenta un *point of failure* nel sistema; al contrario, in un sistema decentralizzato non abbiamo un singolo punto di rottura: in tal modo si rende più resistente, efficiente e democratico<sup>30</sup>, e ciò che ha reso possibile tale sistema non più centralizzato è proprio la *Blockchain*. La distribuzione è il pilastro fondante del nuovo paradigma che la *Blockchain* porta con sé.

Per ciò che concerne la nostra trattazione, con "registro distribuito" intendiamo il fatto che il *ledger* esiste su più computer, chiamati "nodi del sistema"<sup>31</sup>. In *Figura 1-2* è riportato un esempio schematico con le differenze tra sistema tradizionale centralizzato e sistema basato su *Blockchain*.

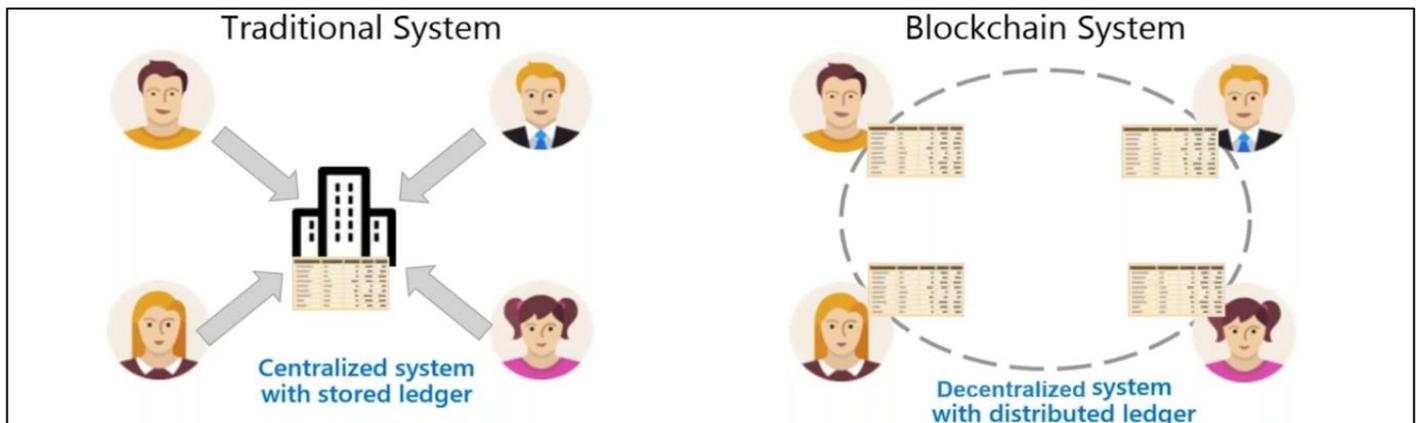


Figura 1-2: Sistema tradizionale e sistema decentralizzato - Fonte: Earls, E. (2019). Video Review: Using Blockchain for supply chain compliance. Tratto da MS Dynamic World.

### 1.8.4 LA TECNOLOGIA DEL DISTRIBUTED LEDGER

L'avvento della *Blockchain* ha permesso di superare la centralità dell'autorità aprendo così le strade a una tecnologia definita "*Distributed Ledger Technology*" (DLT).

Facendo riferimento alla *Figura 1-1*:

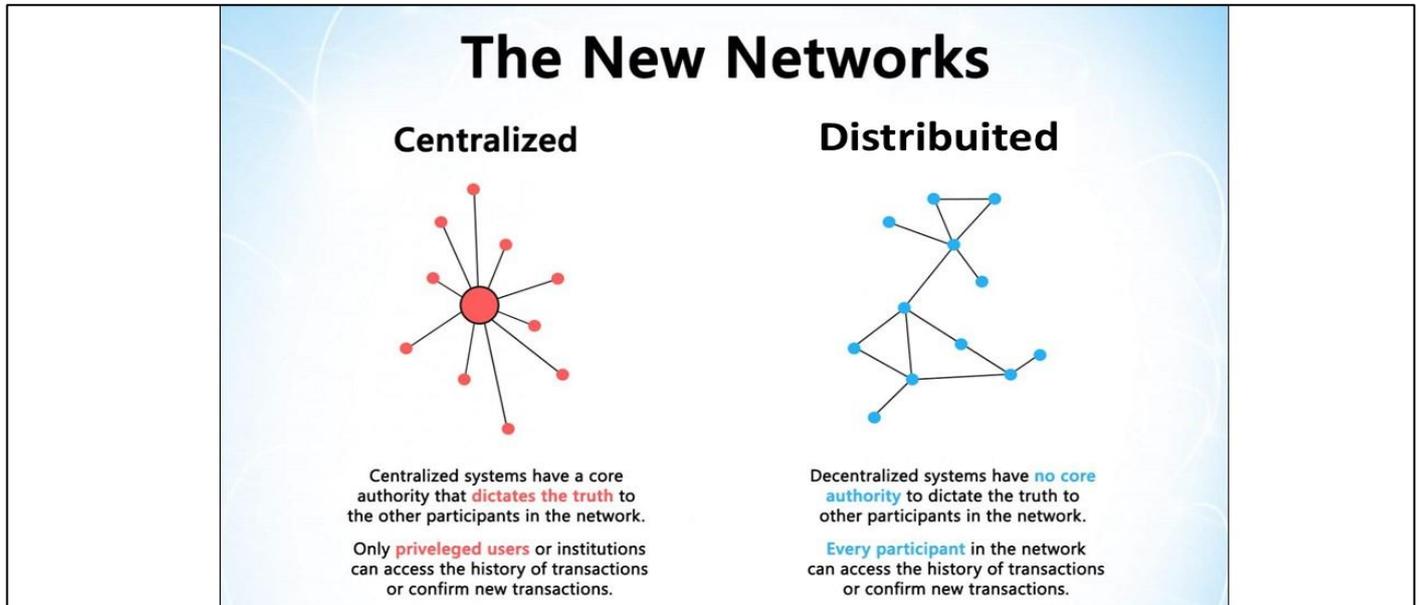
- Nel caso di una rete c.d. "Decentralizzata"
  - o Non esiste più un singolo soggetto "grande", ma tanti "soggetti centrali"
  - o Perdura comunque il rapporto Uno-a-tanti sia per quanto riguarda i nodi del sistema sia tra satelliti
  - o La fiducia è ancora riposta in un soggetto centrale ma più logicamente vicino agli altri attori del sistema

<sup>30</sup> (n.d.). (n.d.) Decentralization News. Tratto da Cointelegraph.

<sup>31</sup> (n.d.). (n.d.). What is Blockchain?. Tratto da Lisk.

- Nel caso di una rete c.d. “Distribuita”
  - o Tutte le parti posseggono il *ledger*
  - o È il vero cambiamento portato dalla *Blockchain*: si riduce il potere delle parti sui dati e si stabilisce una responsabilità su chi e quando ha alterato i dati

In definitiva, grazie alla tecnologia *Blockchain*, assistiamo alla transizione dal sistema “Centralizzato” a “Distribuito”; in *Figura 1-3* sono riassunti gli aspetti salienti sopra trattati.



*Figura 1-3: La nuova rete. - Fonte: Rosic, A. (2017). What is Blockchain Technology? A Step-by-Step Guide. Tratto da Blockgeeks.*

## 1.9 CONSENSO

La decentralizzazione è un elemento fondamentale dell’architettura della *Blockchain*; ma il concetto rivoluzionario si basa sulla modalità di verifica e approvazione di un blocco di transazioni, il c.d. “consenso”.

### 1.9.1 IL “PROOF OF WORK”

Affinché un blocco possa far parte della *Blockchain*, deve essere verificato e approvato da parte della rete; per evitare rischi di frodi in particolare da parte di un “nodo” della *Blockchain* è necessario creare degli “ostacoli e delle complicazioni su tutto il processo di validazione”<sup>32</sup>.

Ogni nodo che intende partecipare al processo di validazione deve risolvere complessi problemi matematici, quali, ad esempio<sup>33</sup>:

- Funzione di *Hash*
- Scomposizione in numeri primi
- *Guided Tour Puzzle protocol*

I problemi sono concepiti per mettere in competizione tutti i nodi così da contribuire alla risoluzione mettendo a disposizione la propria potenza di calcolo: in tal modo, si dispone di un “consenso distribuito”.

<sup>32</sup> Bellini, M. (2019). Blockchain: cos’è, come funziona e gli ambiti applicative in Italia. *Tratto da Blockchain4innovation.*

<sup>33</sup> Tar, A. (2018). Proof-of-Work, spiegata bene. *Tratto da Cointelegraph.*

Il nodo che riuscirà a risolvere il puzzle crittografico avrà il diritto di validare il blocco con la presentazione della c.d. *“Proof of Work”* (la quale è anche la prova della soluzione del puzzle): l’algoritmo del *PoW* è strutturato in modo tale da garantire la decentralizzazione del potere dei *“validatori”*, cosicché nessuno possa manipolare il *ledger* o una singola transazione, in quanto sarebbe troppo dispendioso dal punto di vista economico tentare di riscrivere la *Blockchain*.

Per questo impegno e per questo risultato, il nodo viene remunerato con una unità di valore (o frazione di essa) che dipende dalla tipologia di *Blockchain*<sup>34</sup>.

I nodi che partecipano e che forniscono risorse di calcolo sono chiamati *“miner”*: non si conoscono fra loro e il *PoW* rappresenta anche il modo per costruire un rapporto di fiducia basato sulla concreta collaborazione alla soluzione dei problemi che devono essere validati.

## 1.9.2 I MERCATI ORS

Naval Ravikan, *CEO* e fondatore di *AngelList*, nel suo manifesto dichiarava che *“la Blockchain è una nuova invenzione che permette di partecipare a una rete aperta, sicura e basata sul merito dove ognuno compete per far avanzare la rete stessa. Come la società ti ripaga per quello che fai per la società stessa, la Blockchain ti ricompensa (dandoti moneta) per quello che fai per la rete”*<sup>35</sup>. Proprio per questa ragione, sostiene che *“la Blockchain sostituirà le reti con i mercati”*<sup>36</sup>.

L’innovazione portata dalla *Blockchain* risiede quindi nella possibilità di avviare transazioni in una rete di mercati c.d. *“Open, Random and Supportive”* (ORS), ovvero mercati neutrali, privi di censura e democratici a cui tutti possono partecipare<sup>37</sup>.

## 1.9.3 IL DISTRIBUTED CONSENSUS LEDGER

Stante il fatto che la *Blockchain* è assimilabile a un registro, possiamo dedurre che se ne differenzia in quanto ha in sé integrata la fiducia. La *Blockchain* difatti può essere definita come un *“ledger a consenso distribuito”*, che racchiude il concetto di condivisione e fiducia. Creare una *“fiducia distribuita”* attraverso un accordo collettivo basato sul protocollo del consenso è potenzialmente rivoluzionario: libera il *“ledger”* dai suoi vincoli di isolamento, nello stesso modo in cui internet ha condiviso le informazioni e ha facilitato la comunicazione<sup>38</sup>.

---

<sup>34</sup> Bellini, M. (2019). *Blockchain: cos’è, come funziona e gli ambiti applicative in Italia. Tratto da Blockchain4innovation.*

<sup>35</sup> Team KoinOK. (2018). *Blockchain Manifesto by Naval Ravikant (insightful read). Tratto da Medium.*

<sup>36</sup> Team KoinOK. (2018). *Blockchain Manifesto by Naval Ravikant (insightful read). Tratto da Medium.*

<sup>37</sup> Ferranti, C. (n.d.). *Blockchain & Internet of Value. Tratto da Euclidea.*

<sup>38</sup> White, M., Killmeyer, J. & Chew, M. (2017). *Will Blockchain transform the public sector? Blockchain basics for government. Tratto da Deloitte Insights.*

# 1.10 IMMUTABILITÀ

L'immutabilità può essere definita come *“la capacità del ledger della Blockchain di restare invariato, consentendo in tal modo alla Blockchain di rimanere inalterato e indelebile”*<sup>39</sup>. È quindi un *“fattore importante per rendere il ledger distribuito affidabile”*<sup>40</sup>.

Ogni transazione viene gestita tramite crittografia dai partecipanti alla rete che verificano, approvano e in seguito registrano i blocchi contenenti i dati di ogni transazione su tutti i nodi: è quindi grazie al consenso che viene garantita l'immutabilità.

Ogni informazione diventa infatti immodificabile poiché ogni eventuale modifica richiederebbe l'approvazione da parte di tutti i nodi della rete.

## 1.10.1 LA QUESTIONE DELLA SICUREZZA

Le transazioni nella *Blockchain* richiedono un po' di tempo per essere verificate, perché il processo comporta un'intensa attività di *“number-crunching”* e di algoritmi complessi che occupano una grande quantità di potenza di calcolo<sup>41</sup>. È quindi estremamente difficile duplicare o falsificare la *Blockchain* a causa dell'immensa quantità di potenza di calcolo che sarebbe necessaria per farlo.

Volendo prendere come esempio i Bitcoin, i pirati informatici (c.d. *“hackers”*) hanno cercato di aggirare il sistema di verifica utilizzando diversi metodi, tra i quali possiamo citare<sup>42</sup>:

- *“Out-computing”* del meccanismo di sicurezza della *Blockchain*
- Sfruttamento del *“double spending”* con una tecnica che prevede l'invio di un registro delle transazioni fraudolente a un venditore e un altro al resto della rete bitcoin

Questi stratagemmi hanno però avuto un successo limitato: infatti, la maggior parte dei furti di Bitcoin finora sono stati dovuti agli utenti che hanno immagazzinato Bitcoin senza adeguate misure di sicurezza.

### 1.10.1.1 L'attacco 51%

Il rischio maggiore di un *“double-spending”* si presenta sotto forma di un c.d. *“Attacco 51%”*, che può verificarsi se un utente controlla più del 50% della potenza di calcolo che sostiene il *“ledger”* distribuito<sup>43</sup>; in sostanza, controlla *de facto* la *Blockchain*.

Se questo utente quindi ha la facoltà di controllo della *Blockchain*, sarà in grado di trasferire più volte i Bitcoin nel proprio portafoglio invertendo il *“ledger”* della *Blockchain* come se le transazioni iniziali non fossero mai avvenute.

---

<sup>39</sup> Srivastav, K. (2019). A Guide to *Blockchain* Immutability and Challenges. *Tratto da DZone*.

<sup>40</sup> Werbach, K. (2018). *The Blockchain and the New Architecture of Trust*. MIT Press.

<sup>41</sup> Frankenfield, J. (2019). Double-Spending. *Tratto da Investopedia*.

<sup>42</sup> Frankenfield, J. (2019). Double-Spending. *Tratto da Investopedia*.

<sup>43</sup> Frankenfield, J. (2019). Double-Spending. *Tratto da Investopedia*.

## 1.11 TRASPARENZA

Il concetto di “Trasparenza” risiede nel fatto che tutte le transazioni (ad esempio, quanti Bitcoin vengono scambiati e tra quali indirizzi) sono visualizzabili e registrate in modo identico in tutti i nodi<sup>44</sup>.

In altre parole, la trasparenza è data dal fatto di avere gli stessi “record” distribuiti su un’estesa rete di nodi, motivo per cui la *Blockchain* è considerata resistente agli hacker.

## 1.12 PROGRAMMABILITÀ

La programmabilità della *Blockchain* consiste nella possibilità che un qualunque esperto in materia può scaricare l’intero codice e modificarlo; per ragioni che andremo successivamente a spiegare, intendiamo le *Blockchain* c.d. “*permissionless*”.

Volendo fare un esempio, qualunque ingegnere informatico può scaricare le API<sup>45</sup> dei *Bitcoin* o *Ethereum* e cambiare il codice, magari trovando e riparando anche i *bug*<sup>46</sup>. Se confrontato con il sistema denominato “*fiat money system*”<sup>47</sup> si dovrebbero richiedere le API di ogni singola banca, richiesta che molto probabilmente non verrà mai accolta.

In sostanza, l’esperienza accumulata e le capacità che derivano dalle continue modifiche di un sistema *open-source* di registri pubblici supereranno di gran lunga i decenni di lavoro che sono stati impiegati nei *fiat money system*, i quali non sono liberamente scaricabili e sono modificabili solo da personale interno alle organizzazioni<sup>48</sup>.

Inoltre, le tecnologie più avanzate come, ad esempio, pagamenti “*machine-to-machine*”, trasferimenti di beni in realtà virtuale (VR) e in realtà aumentata (AR) e sistemi autonomi decentralizzati possono essere contabilizzati in modo più facile e rapido da un sistema di cripto-valuta pubblica e aperta piuttosto che dal “*fiat money system*”. Man mano che Internet diventerà sempre più capillare nel tessuto della società e la percentuale di valore creato da Internet diventerà sempre maggiore, l’Internet del Valore si rafforzerà, e la sua spina dorsale sarà basata su *Blockchain* pubbliche e cripto-valute<sup>49</sup>.

## 1.13 RESPONSABILITÀ

Infine, possiamo osservare un altro effetto che può portare la *Blockchain*: il fatto che grazie ad essa possono essere ripensate le logiche di sicurezza delle transazioni, di privacy dei dati e privacy nell’accesso. Nonostante i media siano incentrati a criminalizzare l’utilizzo dei Bitcoin perché sfruttati per transazioni illegali di denaro non tracciabile, è apparso chiaro a molti che quelle criticità potevano invece

---

<sup>44</sup> HBUS. (2018). The How and Why of Blockchain Transparency. *Tratto da Medium*.

<sup>45</sup> Le “librerie” che costituiscono il *software*.

<sup>46</sup> Errori nel codice del *software*.

<sup>47</sup> Sistema delle valute tradizionali dove il valore è dato da un decreto governativo.

<sup>48</sup> Vuong, L. (2017). A vision of the Internet of Value. *Tratto da Medium*.

<sup>49</sup> Vuong, L. (2017). A vision of the Internet of Value. *Tratto da Medium*.

rappresentare un'opportunità<sup>50</sup>. La *Blockchain* permette infatti di passare a una sicurezza basata sul "concetto comune di responsabilità sul valore del dato"<sup>51</sup>. Possiamo immaginare il sistema della *Blockchain* come tante piccole casseforti, le quali sono "aperte" per quanto riguarda l'accesso ma "chiuse" per quanto riguarda la modifica dei dati o l'utilizzo in modo improprio. In definitiva, il passaggio a un "tutto distribuito" conta su una leva ancora una volta innovativa rispetto ai modelli tradizionali: "la condivisione della responsabilità e la distribuzione della fiducia"<sup>52</sup>.

## 1.14 BLOCKCHAIN E IL RUOLO NELLE DIMENSIONI DELL'INTERNET

### 1.14.1 INTERNET OF THINGS E BLOCKCHAIN

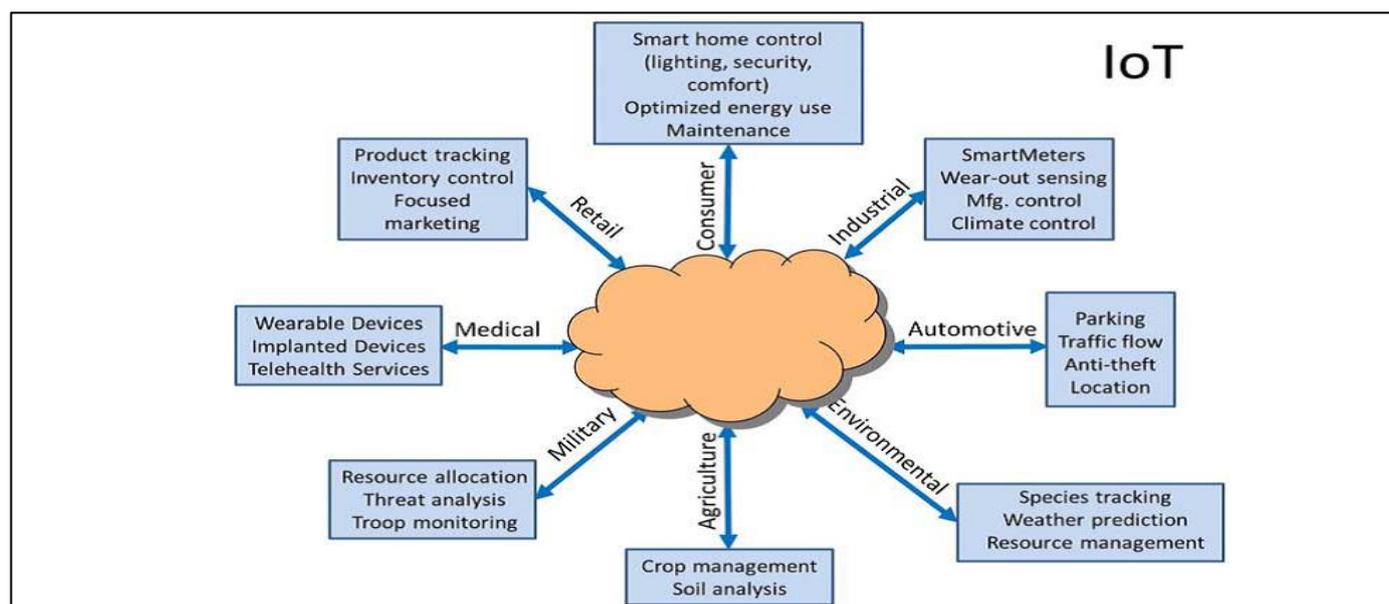


Figura 1-4: Gli utilizzi della IoT - Fonte: Banafa, A. (2015). *Internet of Things (IoT): More than Smart "Things"*. Tratto da Datafloq.

Uno dei sistemi che ha portato all'evoluzione che l'Internet ha avuto negli anni è la c.d. "Internet of Things". Senza scendere troppo nei dettagli, possiamo definirla come una tecnologia che "permette di massimizzare le capacità di raccolta e di utilizzo dei dati da una moltitudine di sorgenti"<sup>53</sup>.

I vantaggi che derivano dall'utilizzo di questa tecnologia sono<sup>54</sup>:

- Maggiore digitalizzazione e automazione dei processi
- Facoltà di sfruttare il *machine learning* e l'intelligenza artificiale

Di conseguenza, grazie all'utilizzo di questa tecnologia, si possono creare "nuovi business e servizi a valore per clienti e consumatori"<sup>55</sup>: l'IoT promette difatti di "rivoluzionare nuovamente l'informatica"<sup>56</sup>.

<sup>50</sup> (n.d.). (n.d.) Blockchain & Distributed Ledger: aspetti di governance, security e compliance. *Tratto da Clusit*.

<sup>51</sup> (n.d.). (n.d.) Blockchain & Distributed Ledger: aspetti di governance, security e compliance. *Tratto da Clusit*.

<sup>52</sup> (n.d.). (n.d.) Blockchain & Distributed Ledger: aspetti di governance, security e compliance. *Tratto da Clusit*.

<sup>53</sup> Todorovich, P. (2019). L'Internet delle cose (IoT): cos'è e come rivoluzionerà prodotti e servizi. *Tratto da Network Digital 360*.

<sup>54</sup> Todorovich, P. (2019). L'Internet delle cose (IoT): cos'è e come rivoluzionerà prodotti e servizi. *Tratto da Network Digital 360*.

<sup>55</sup> Todorovich, P. (2019). L'Internet delle cose (IoT): cos'è e come rivoluzionerà prodotti e servizi. *Tratto da Network Digital 360*.

<sup>56</sup> Paschal, P. (2015). The Internet Of Things | Are You Ready For The Promise Of A Connected World?. *Tratto da The TechReader*.

In **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** sono riassunti i molteplici utilizzi che se ne possono fare nei più disparati settori.

Così come PC, computer portatili, "smartphone" e "tablet" hanno permesso alle persone di navigare su Internet, "l'Internet delle cose permette di informatizzare e mettere in rete i dispositivi"<sup>57</sup>. È un fenomeno di primaria importanza, in quanto la rete è in continua crescita: secondo le stime, entro il 2025 il numero di dispositivi IoT in rete sarà di 21 miliardi. Come si può vedere dal *Grafico 1-2*, si stima che ci saranno circa 3 dispositivi connessi per ogni persona presente sulla Terra.

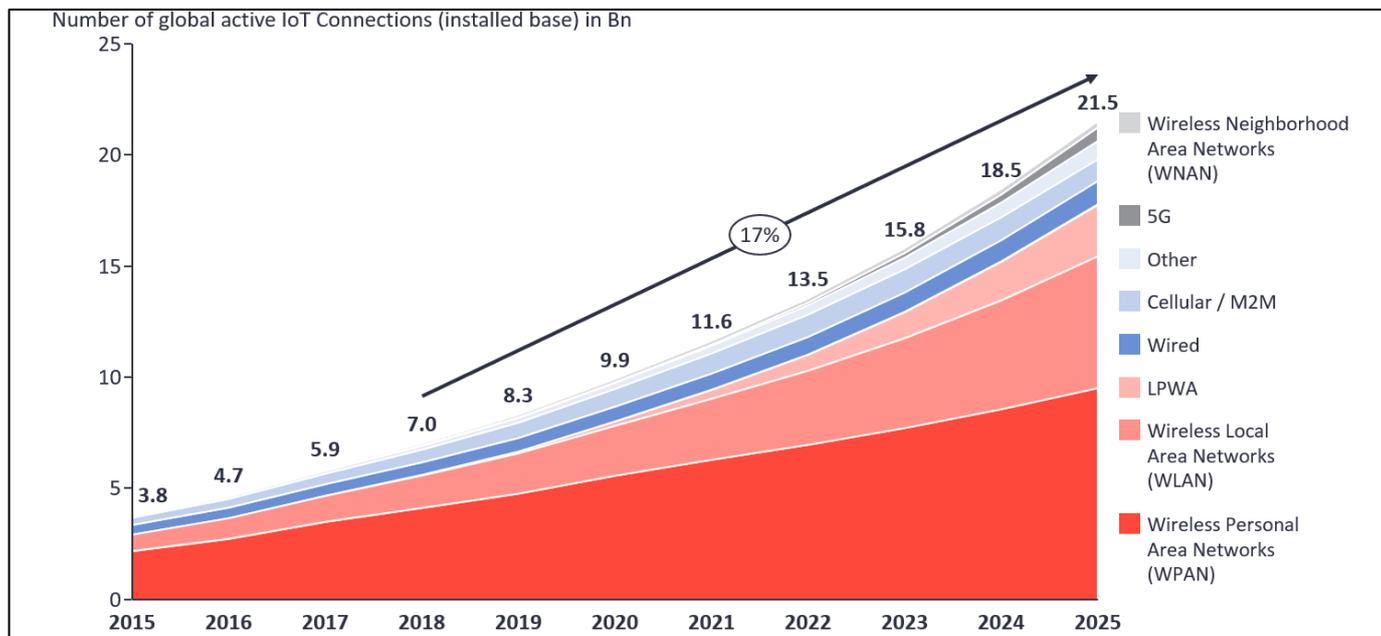


Grafico 1-2: Crescita stimata dei dispositivi IoT - Fonte: Bissatini, M. (2019). IoT, oggetti "intelligenti" e sicurezza stupida. Grafico a cura di IOT Analytics.

In termini monetari, stiamo parlando di un mercato in continua crescita che, secondo le stime attuali, raggiungerà i 1.612 miliardi di dollari entro il 2025, con un tasso di crescita medio del 40%.

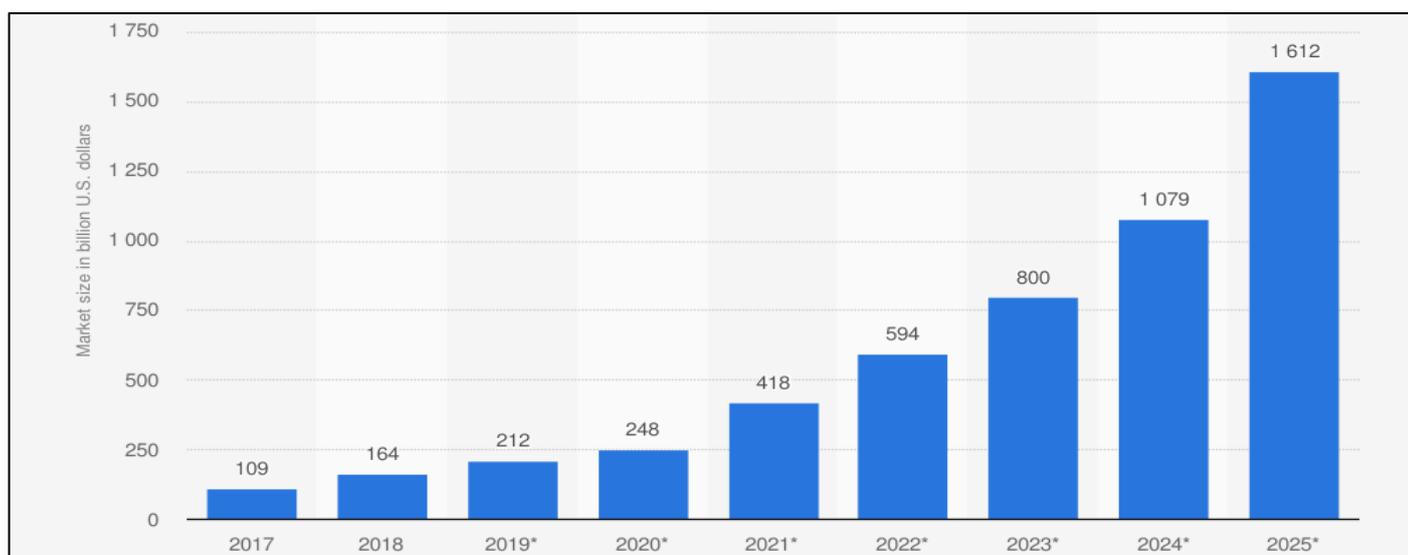


Grafico 1-3: Dimensione del mercato degli IoT - Fonte: (n.d.). (2019). Finch Capital; IoT Analytics; Statista estimates. Tratto da Statista.

<sup>57</sup> Todorovich, P. (2019). L'Internet delle cose (IoT): cos'è e come rivoluzionerà prodotti e servizi. *Tratto da Network Digital 360*.

### 1.14.1.1 Un'infrastruttura di riferimento

È evidente che in futuro le *Blockchain* diventeranno l'infrastruttura di riferimento per il funzionamento di questa "rete di oggetti intelligenti". Con l'inarrestabile espansione del *business* legato agli ambienti virtuali, aumentano le sfide tecnologiche e le conseguenze legate alla sicurezza e all'interoperabilità delle architetture IoT diffuse in maniera sempre più capillare.

Per questo motivo, molti ritengono che soltanto la tecnologia della "fiducia distribuita" possa garantire a questi ambienti in evoluzione la scalabilità, il rispetto della privacy e l'affidabilità. Difatti, il numero elevato di oggetti connessi, che inviano e ricevono istruzioni operative, il flusso di dati che attraverserebbe le reti aziendali e pubbliche potrebbe causare una deflagrazione, con costi di gestione senza precedenti.

Le sfide non finiscono qui, poiché occorrerebbe individuare un sistema per monitorare e gestire miliardi di dispositivi connessi e memorizzare i metadati prodotti da questi dispositivi in maniera affidabile e sicura: da qui il ruolo cardine delle *Blockchain* per l'Industria IoT. Questa tecnologia potrebbe essere utilizzata per tracciare miliardi di dispositivi connessi, consentendo l'elaborazione delle transazioni prodotte da questi e il coordinamento tra i dispositivi fisici<sup>58</sup>. Inoltre, questo metodo decentralizzato eviterebbe i malfunzionamenti delle reti tradizionali, permettendo la nascita di un ecosistema più resistente per i dispositivi *smart*. Inoltre, grazie agli algoritmi crittografici utilizzati dalle *Blockchain*, verrebbe garantita una maggiore tutela dei dati dei consumatori privati.

L'Internet of Things (IoT) è, in definitiva, il trampolino di lancio per l'effettiva digitalizzazione della nostra società, soprattutto se combinato alle *Blockchain*<sup>59</sup>.

### 1.14.2 L'INTERNET DEL VALORE

La c.d. "Internet del Valore" descrive la dimensione di internet che ha la funzione di scambiare, trasferire e immagazzinare valore di ogni genere. Così come nell'IoT, la *Blockchain* gioca un ruolo essenziale: per le sue caratteristiche, essa garantisce lo scambio di transazioni, e quindi di valore, in tempo reale.

Come è schematizzato in *Figura 1-5*, nel Web come lo conosciamo oggi, ci scambiamo essenzialmente asset digitali (ad esempio, dati) che:

- Come abbiamo già visto, possono essere copiati tra i vari *user*
- Possono essere di varie tipologie come testo, musica, immagini, video, etc.

---

<sup>58</sup> Casali, A. (2017). IoT e Blockchain, il binomio alla base della digital transformation. *Tratto da Blockchain4innovation*.

<sup>59</sup> Casali, A. (2017). IoT e Blockchain, il binomio alla base della digital transformation. *Tratto da Blockchain4innovation*.

### 1.14.2.1 Le transazioni

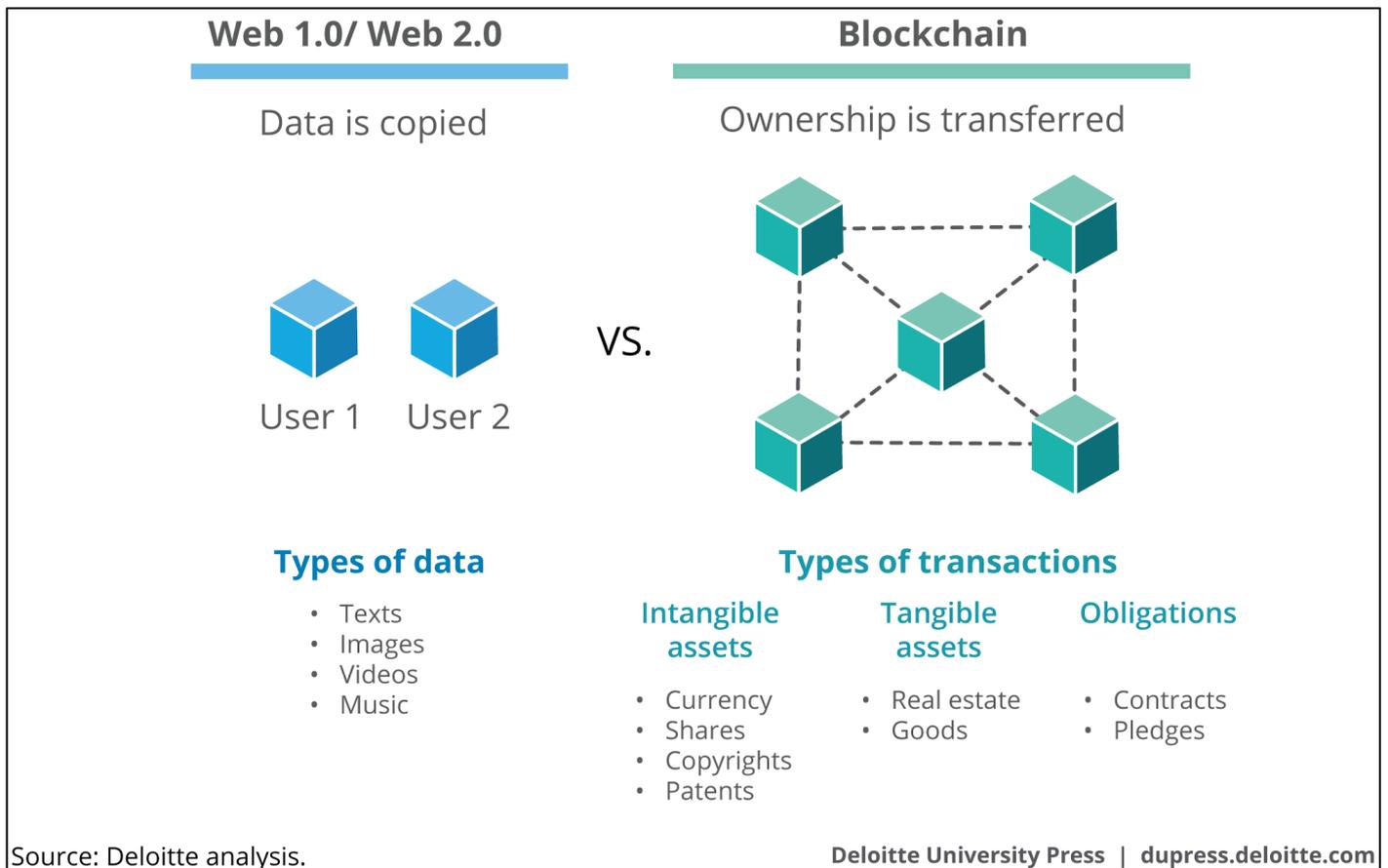


Figura 1-5: Confronto tra contenuti sul Web e sulla Blockchain - Fonte: White, M., Killmeyer, J. & Chew, M. (2017). Will Blockchain transform the public sector? Blockchain basics for government. Tratto da Deloitte Insights.

Quando invece parliamo di *Blockchain*, come abbiamo già ampiamente trattato, si parla di “transazioni”.

Tali transazioni possono riguardare<sup>60</sup>:

- Asset Intangibili
  - Ad esempio: valute, azioni, copyright, brevetti, scoperte scientifiche, etc.
- Asset Tangibili
  - Ad esempio: beni immobili, prodotti, etc.
- Obbligazioni
  - Ad esempio: contratti (c.d. “*Smart Contract*”), etc.

Tale scambio è possibile perché la *Blockchain* ha caratteristiche tali da prevenire che tale valore venga alterato; inoltre la transazione, e quindi il valore nella *Blockchain* non può essere copiato.

<sup>60</sup> White, M., Killmeyer, J. & Chew, M. (2017). Will Blockchain transform the public sector? Blockchain basics for government. Tratto da Deloitte Insights.

## 1.15LA BLOCKCHAIN IN PRATICA

Per comprendere nel modo più opportuno il funzionamento della *Blockchain* senza scendere troppo in tecnicismi, abbiamo deciso di descrivere un esempio concreto.

Immaginiamo che ci siano 10 persone in una stanza che decidono di creare una moneta a parte. Devono creare un “flusso dei fondi”<sup>61</sup>, e una delle persone coinvolte (che per semplicità chiameremo Andrea) decide di tenere una lista di tutte le transazioni su un “registro”.

### 1.15.1 LA COMPILAZIONE DI UN REGISTRO

Un esempio di registro potrebbe essere il seguente:

Tabella 1-1: Registro 1 - Fonte: (n.d.). (n.d.). *How Blockchain Technology Works*. Tratto da *CoinTelegraph* – Rielaborazione a cura del redattore.

Registro 1			
# transazione	Mittente	Q.tà	Destinatario
1	Anna ha dato	3 monete	a Francesca
2	Francesca ha dato	5 monete	a Mario
3	Mario ha dato	3 monete	a Anna
4	Anna ha dato	1 moneta	a Stefano
...		...	...

Supponiamo che Mario decida di voler rubare delle monete; per tenersi tutte e 5 le monete deve nascondere il fatto che debba dare ad Anna 3 monete. Può cambiare il registro in modo relativamente semplice e con poco sforzo, all’insaputa di Andrea:

Tabella 1-2: Registro 1 con modifiche di Mario - Fonte: (n.d.). (n.d.). *How Blockchain Technology Works*. Tratto da *CoinTelegraph*. - Rielaborazione a cura del redattore.

Registro 1 – Modifica di Mario			
# transazione	Mittente	Q.tà	Destinatario
1	Anna ha dato	3 monete	a Francesca
2	Francesca ha dato	5 monete	a Mario
3	Mario <b>Francesca</b> ha dato	3 monete	a Anna
4	Anna ha dato	1 moneta	a Stefano
...		...	...

### 1.15.2 IL REGISTRO E LA FUNZIONE DI HASH

Ma Andrea si accorge che il registro è stato modificato; decide allora di prevenire di rendere più complicato il registro e di aggiungere alla fine di ogni riga una stringa generata grazie alla “funzione di Hash” che prende in input la frase che caratterizza la transazione

<sup>61</sup> (n.d.). (n.d.). *How Blockchain Technology Works*. Tratto da *CoinTelegraph*.

### 1.15.2.1 La funzione di Hash

Le funzioni Hash sono “delle funzioni che, a partire da un qualsiasi stringa in input A, producono una stringa B (impronta) che ha una lunghezza costante, a prescindere dalle dimensioni di A”<sup>62</sup>.

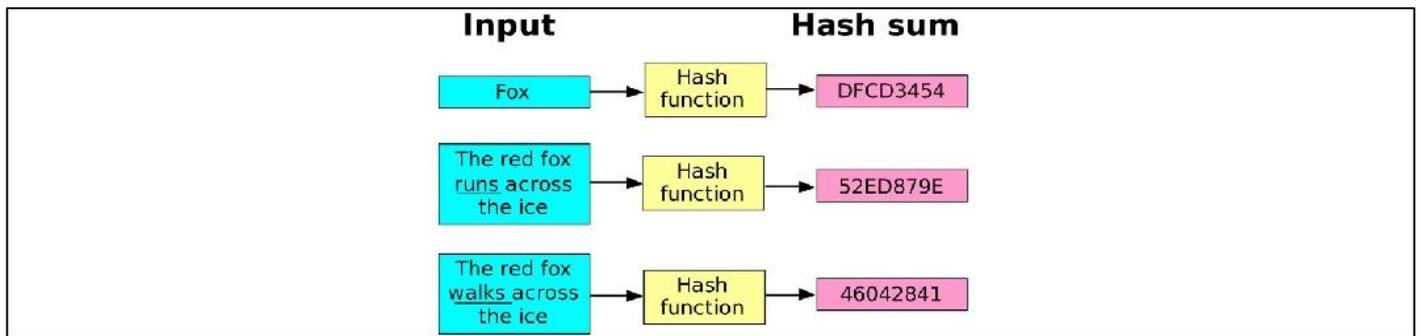


Figura 1-6: Risultato dei primi quattro byte della funzione Hash SHA-1 - Fonte: (n.d.). (n.d.). Funzioni hash. Tratto da Wikipedia.

Volendo scendere più nel dettaglio, una funzione di Hash è “una funzione non invertibile che mappa una stringa di lunghezza arbitraria in una stringa di lunghezza predefinita”<sup>63</sup>. Esistono numerosi algoritmi che realizzano funzioni Hash con particolari proprietà che dipendono dall'applicazione.

Qualunque sia l'algoritmo, le caratteristiche fondamentali di una funzione di Hash sono:

- Irreversibilità
  - o Caratteristica molto importante, ed è anche quella che maggiormente distingue l'*hashing* dall'*encrypting*: l'*hashing* è irreversibile dato che conoscendo l'*Hash*, è matematicamente impossibile dedurre il testo originale, mentre l'*encrypting* è un'operazione reversibile dato che è presente una chiave o una password
- Determinismo
  - o L'input A produce e produrrà sempre lo stesso Hash B; le funzioni di Hash sono deterministiche proprio perché l'output di un input fisso è sempre uguale
- Lunghezza fissa
  - o L'output prodotto dalle funzioni di Hash ha una lunghezza fissa
  - o Ad esempio, nella funzione di Hash MD5, in questo caso qualsiasi sia la lunghezza dell'input, l'output è sempre di 128bit, ossia 32 caratteri (dato in esadecimale)
- Effetto valanga
  - o È una proprietà per cui una piccola variazione nell'input A, produce una notevole variazione negli Hash

<sup>62</sup> Petrozzi, D. (2014). Funzioni hash: a cosa servono e perché dovresti conoscerle. Tratto da *Eternal Curiosity*

<sup>63</sup> (n.d.). (n.d.). Funzione di hash. Tratto da *Wikipedia*.

### 1.15.2.2 L'Output (Hash)

Tabella 1-3: Registro 2 con Output hash. - Fonte: (n.d.). (n.d.). How Blockchain Technology Works. Tratto da CoinTelegraph. - Rielaborazione a cura del redattore.

Registro 2 – Output (hash)		
# transazione	Input	Output (hash)
1	Anna ha dato 10 monete a Francesca	7621343270e59604a5cb196714a62ab2
2	Francesca ha dato 6 monete a Mario	2b58845b57c2a22fc989470c4e79f8ff
3	Mario ha dato 7 monete a Anna	9d3ac428d9e8e03d3fd9e85ecc471215
4	Anna ha dato 4 monete a Stefano	4e1164eaa714e83636681c1784baf0a5
...	...	...

Ma Mario, anche così, se è a conoscenza della funzione grazie alla quale viene generata la stringa, può modificare comunque il registro, anche se in questo caso lo sforzo è superiore rispetto al “Registro 1”:

Tabella 1-4: Registro 2 con modifica di Mario. - Fonte: (n.d.). (n.d.). How Blockchain Technology Works. Tratto da CoinTelegraph. - Rielaborazione a cura del redattore.

Registro 2 – Output (hash) – Modifica di Mario		
# transazione	Input	Output (hash)
1	Anna ha dato 10 monete a Francesca	7621343270e59604a5cb196714a62ab2
2	Francesca ha dato 6 monete a Mario	2b58845b57c2a22fc989470c4e79f8ff
3	<del>Mario ha dato 7 monete a Anna</del> Francesca ha dato 8 monete a Anna	<del>9d3ac428d9e8e03d3fd9e85ecc471215</del> c76e154479e4421ba5599a97a2030792
4	Anna ha dato 4 monete a Stefano	4e1164eaa714e83636681c1784baf0a5
...	...	...

### 1.15.3 L'AGGIUNTA DELL'OUTPUT PRECEDENTE

Andrea si rende conto nuovamente che qualcuno ha modificato il registro e per cercare di evitare che accada di nuovo decide di complicare ulteriormente la situazione in modo tale che l'input sarà composto:

- Dalla transazione scritta nel registro
- Dall'ultimo hash generato

Il “Registro 3” sarà composto come illustrato in *Tabella 1-5*:

Tabella 1-5: Registro 3 con Output hash. - Fonte: (n.d.). (n.d.). How Blockchain Technology Works. Tratto da CoinTelegraph. - Rielaborazione a cura del redattore.

Registro 3 – Input (transazione + Output hash precedente) – Output (hash)		
# transazione	Input (transazione + Output hash precedente)	Output (hash)
1	Anna ha dato 8 monete a Francesca	692ef0084bf3f1f427363e35cc86a97e
2	Francesca ha dato 4 monete a Mario 692ef0084bf3f1f427363e35cc86a97e	bb9a82595997cf080d729301c2d4a516
3	Mario ha dato 5 monete a Anna bb9a82595997cf080d729301c2d4a516	1d392cc6af4aa72d53f119f64ced781a
4	Anna ha dato 2 monete a Stefano 1d392cc6af4aa72d53f119f64ced781a	66b9bcd9279a68b482f011967c845eb9
...	...	...

A questo punto Mario se volesse manomettere il registro, ad esempio volesse cambiare la transazione # 3, dovrebbe cambiare anche l'elemento successivo, e quello dopo ancora, com'è possibile vedere dalla tabella sottostante:

Tabella 1-6: Registro 3 con la modifica di Mario. - Fonte: (n.d.). (n.d.). How Blockchain Technology Works. Tratto da CoinTelegraph. - Rielaborazione a cura del redattore.

Registro 3 – Input (transazione + Output hash precedente) – Output (hash) – Modifica di Mario		
# transazione	Input (transazione + hash precedente)	Output (hash)
1	Anna ha dato 8 monete a Francesca	692ef0084bf3f1f427363e35cc86a97e
2	Francesca ha dato 4 monete a Mario 692ef0084bf3f1f427363e35cc86a97e	bb9a82595997cf080d729301c2d4a516
3	<del>Mario ha dato 5 monete a Anna</del> <del>bb9a82595997cf080d729301c2d4a516</del> Francesca ha dato 7 monete ad Anna bb9a82595997cf080d729301c2d4a516	1d392cc6af4aa72d53f119f64ced781a  1ef4aa9a634ee4667a5062925bb87fda
4	Anna ha dato 2 monete a Stefano <del>1d392cc6af4aa72d53f119f64ced781a</del> 1ef4aa9a634ee4667a5062925bb87fda	<del>66b9bcd9279a68b482f011967c845eb9</del> 1b886b938113e29213277489ddf91759
...	...	...

Lo sforzo in termini computazionali comincia quindi a essere sempre meno sostenibile.

## 1.15.4 L'INTRODUZIONE DEL NONCE

Andrea può continuare a complicare il registro per renderlo ancora meno modificabile: inserisce dei numeri<sup>64</sup> (nell'esempio sotto, evidenziati in azzurro) alla fine della stringa in modo tale che gli ultimi due caratteri dell'Output siano "00":

Tabella 1-7: Registro 4 con il "nonce". - Fonte: (n.d.). (n.d.). How Blockchain Technology Works. Tratto da CoinTelegraph. - Rielaborazione a cura del redattore.

Registro 4 – Nonce		
# transazione	Input (transazione + Nonce + hash)	Output (hash)
1	Anna ha dato 8 monete a Francesca <b>12</b>	a5da5871b25ef9e941a12e3fa1112c <b>00</b>
2	Francesca ha dato 4 monete a Mario <b>45</b> a5da5871b25ef9e941a12e3fa1112c <b>00</b>	3c341bb2742fc391246d3f1fc24202 <b>00</b>
3	Mario ha dato 5 monete a Anna <b>85</b> 3c341bb2742fc391246d3f1fc24202 <b>00</b>	3440bd0b0a3fcdc0e283cfea5a578c <b>00</b>
4	Anna ha dato 2 monete a Stefano <b>96</b> 3440bd0b0a3fcdc0e283cfea5a578c <b>00</b>	a44445ec75ce22e911d842fb438310 <b>00</b>
...	...	...

Il numero immesso alla fine è chiamato "nonce" e Mario, semmai volesse contraffare un Registro si fatto, avrebbe bisogno di uno sforzo computazionale notevole per poterlo modificare.

## 1.15.5 IL CONCETTO DI NODI E REGISTRO DISTRIBUITO

Quando il numero di transazioni comincia a essere elevato, Andrea non può più tenere manualmente un registro nei nodi sopra esposti e decide quindi di mettere il tutto su un foglio di calcolo automatizzato; non può poi gestirlo più da solo e chiede anche a Francesca di poter controllare che tutto rimanga immutato. Decide inoltre di distribuire<sup>65</sup> questo foglio di calcolo su molti altri pc dislocati in tutto il mondo: tali pc prendono quindi il nome di "nodi" della rete<sup>66</sup>.

## 1.15.6 IL CONCETTO DI BLOCCO

Il foglio di calcolo del nostro esempio è quello che viene chiamato "blocco". Tali blocchi costituiscono la *Blockchain*. Ogni nodo ha una copia dell'intera *Blockchain*: quando raggiunge un certo numero di transazioni approvate, si forma un nuovo blocco.

La *Blockchain* si aggiorna ogni 10 minuti in automatico su tutti i computer della rete: non c'è nessun server centrale che comanda tale operazione.

<sup>64</sup> (n.d.). (n.d.). How Blockchain Technology Works. Tratto da CoinTelegraph.

<sup>65</sup> (n.d.). (n.d.). How Blockchain Technology Works. Tratto da CoinTelegraph.

<sup>66</sup> (n.d.). (n.d.). How Blockchain Technology Works. Tratto da CoinTelegraph.

Ogni volta che un registro è aggiornato, non può essere modificato; si possono solo aggiungere nuovi record.

## 1.16 IL FUNZIONAMENTO APPLICATO AI BITCOIN

L'esempio riportato nei precedenti paragrafi, anche se molto semplice, ci è servito per avere una panoramica sul funzionamento della *Blockchain*; vedremo ora un esempio più concreto di funzionamento applicato ai *Bitcoin*.

Nell'infografica riportata in *Figura 1-7*, Mario (in blu) deve ad Alice (in rosa) dei soldi (fase 1): Alice prende quindi il suo *smartphone* e apre l'applicazione che usa per fare transazioni con i Bitcoin.

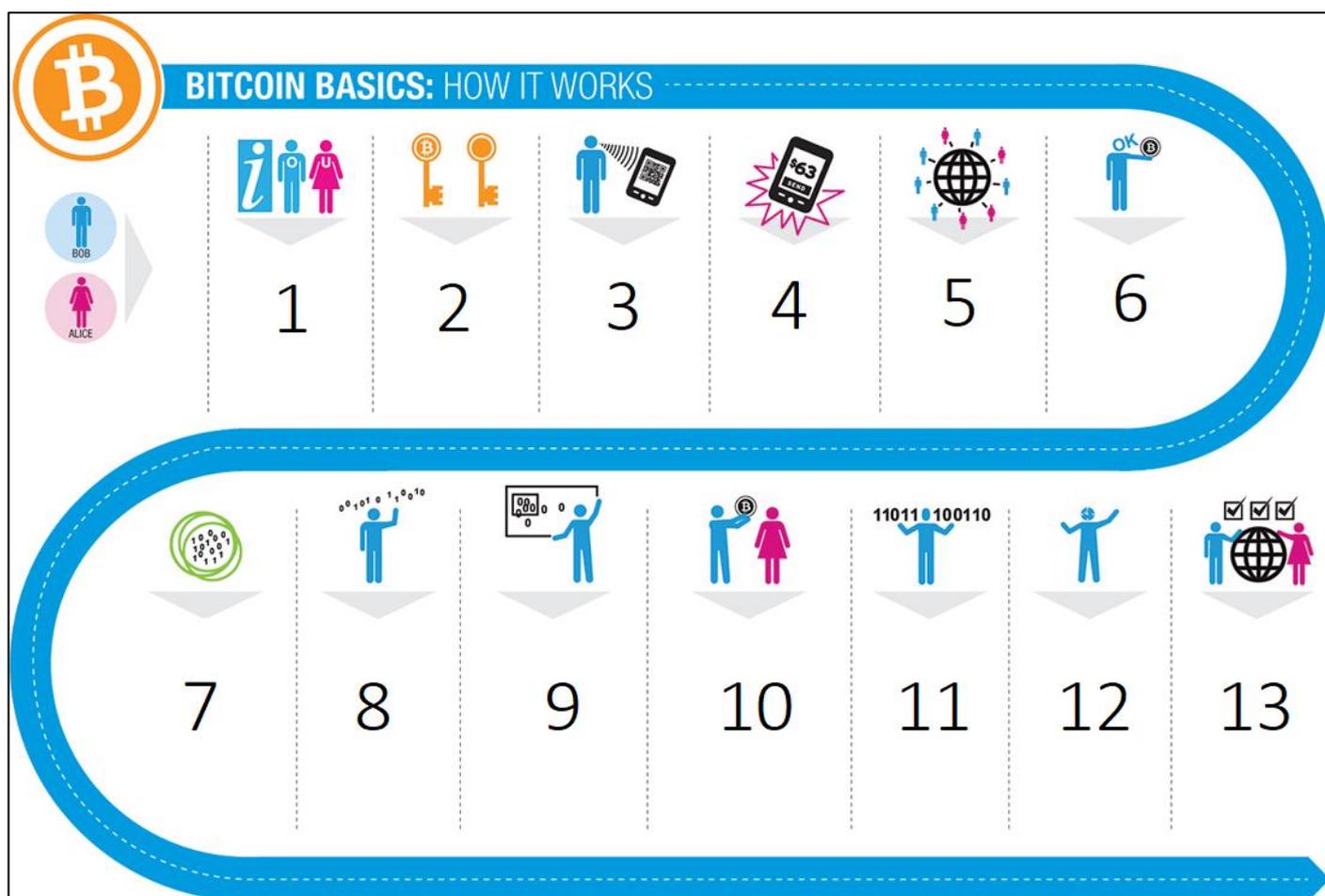


Figura 1-7: Rappresentazione delle fasi di funzionamento della Blockchain applicata ai Bitcoin - Fonte: Hochstein, M. (2014). *Why Bitcoin Matters for Bankers*. Tratto da *American Banker*.

Per pagarla (fase 2), Mario ha bisogno di due informazioni:

- La propria chiave privata
- La chiave pubblica di Alice

Mario ha la sua chiave privata memorizzata sul proprio telefonino; per acquisire la chiave pubblica (fase 3) fa una scansione del *QR-code* dello smartphone di Alice (o gliela richiede tramite e-mail). Le chiavi sono costituite da numeri e lettere; è bene sottolineare (fase 4) che chiunque abbia la chiave pubblica di Alice può mandarle Bitcoin, ma solo una firma generata da una chiave privata può rilasciare il denaro.

L'app avverte (fase 5) i *miners* della rete Bitcoin distribuiti in tutto il mondo che sta avvenendo una transazione: sono gli stessi *miners* (fase 6) a verificare che Mario abbia abbastanza Bitcoin per effettuare il pagamento richiesto.

I *miners* cominciano quindi (fase 7) a raggruppare i dati della transazione in corso con altre transazioni non registrate; a tali dati viene aggiunto l'ultimo blocco di transazioni registrate nel *ledger* pubblico, e, come abbiamo visto nel paragrafo precedente, viene inoltre aggiunto il *nonce*.

A questo punto (fase 8) i *miners* applicano la funzione di Hash la quale produce un'impronta "unica" che fa sì che le transazioni siano verificabili.

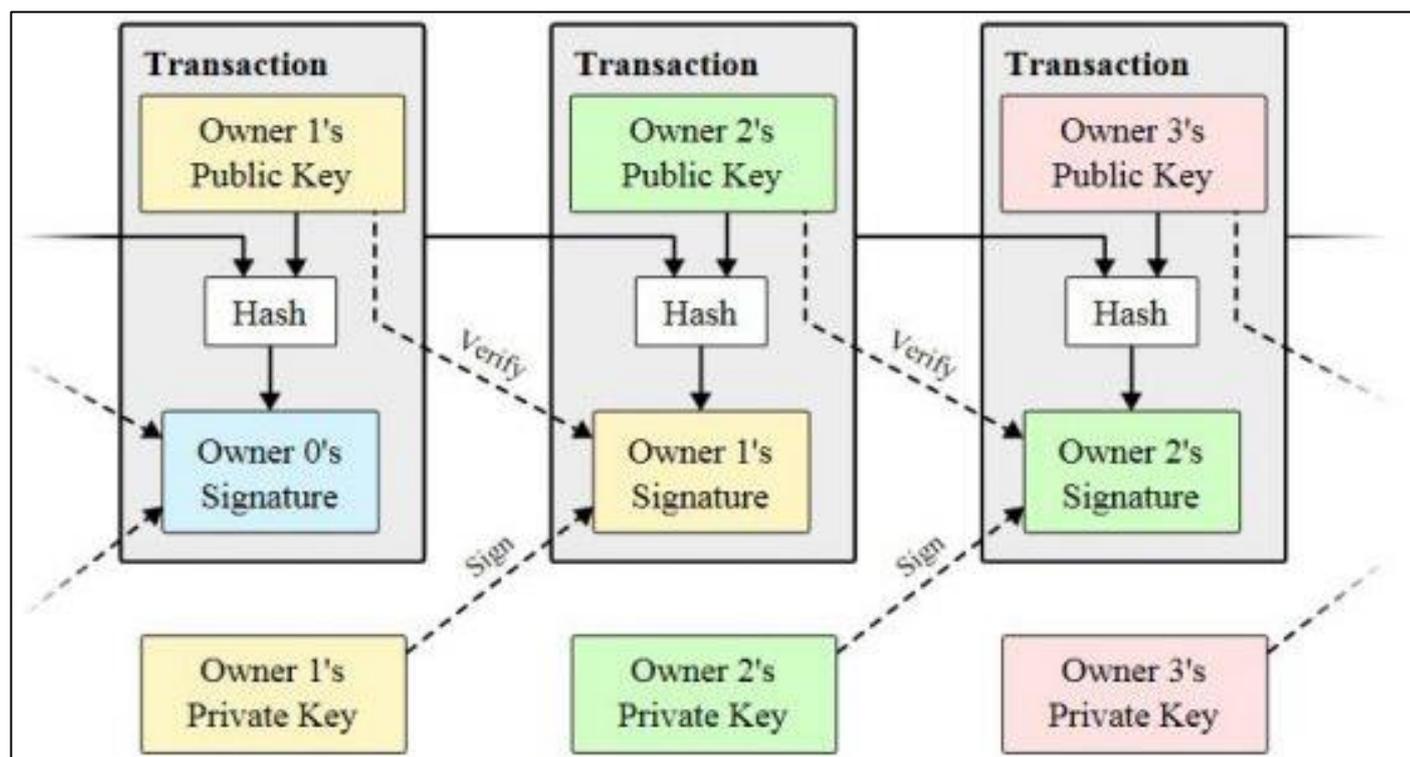


Figura 1-8: Schema di formazione del blocco - Fonte: Wallace, A. (2016). *Bitcoin- an Australian innovation in land titling?*. Tratto da *Spatial Source*.

Il blocco si fa (fase 9) deve avere un certo numero di zeri: non è possibile dire a priori quale *nonce* produca un *Hash* con il numero di zeri prescelto, così i *miners* devono provare tutti i possibili *nonce* per trovare il valore corretto.

Quando un *miner* trova l'*Hash* con il corretto numero di zeri (fase 10), la scoperta è annunciata al resto della rete. Gli altri *miners* comunicano la loro accettazione quando la loro attenzione si sposta sul blocco successivo, con il blocco appena realizzato come componente. L'algoritmo quindi ricompensa il *miner* (fase 11) con un certo quantitativo di Bitcoin creati e il blocco viene aggiunto al *ledger*.

In altre parole, ogni transazione forma un blocco: quando un blocco è completato, crea un codice sicuro e univoco, il quale viene riportato nel blocco successivo, creando, appunto, una catena di blocchi.

Entro 10 minuti dall'inizio della transazione di Mario (fase 12), entrambi ricevono la conferma che la firma del Bitcoin è andata a buon fine; successivamente riceveranno altre conferme (fase 13) che il blocco che ha registrato la loro transazione è parte integrante del *ledger* della *Blockchain*.

### 1.16.1 UN ESEMPIO DI STRUTTURA DI BLOCKCHAIN

Nella figura sottorappresentata è possibile avere un'idea di come sia strutturato ogni blocco appartenente alla *Blockchain*.

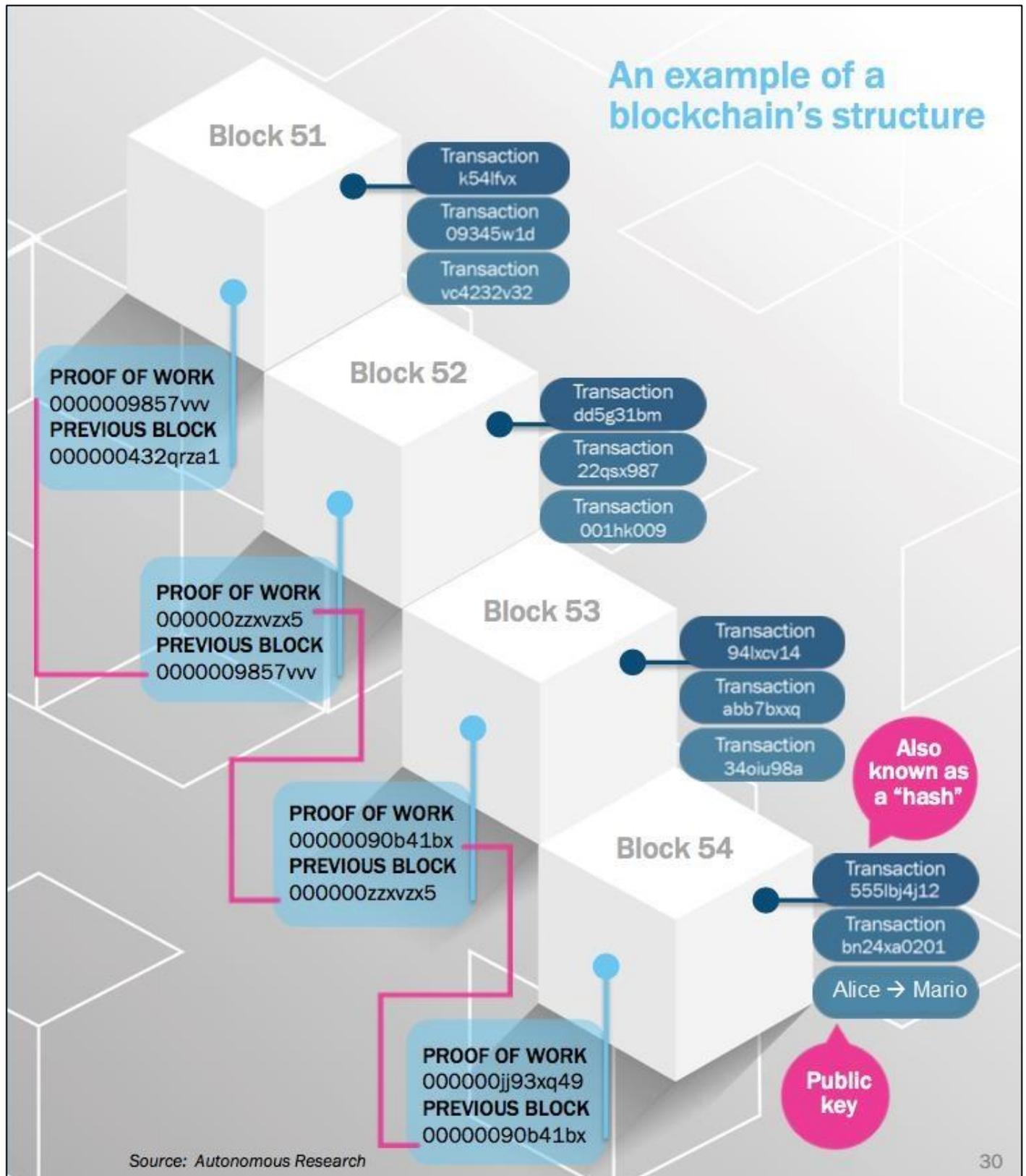


Figura 1-9: Esempio schematico della struttura dei blocchi – Fonte: Jensen, B. (2017). Blockchain Technology. Tratto da AM Trasport Service Inc.

## 1.17I TIPI DI BLOCKCHAIN

Una volta capite le caratteristiche della *Blockchain* e come essa funziona, è necessario capire quale sia la più adatta a ogni ambito di applicazione. Fermo restando le caratteristiche in comune a tutti i tipi di *Blockchain* (in particolare: decentralizzazione, *ledger* distribuito, aggiornamento in tempo reale), possiamo identificare varie tipologie che si differenziano a seconda che siano o meno rispettati i seguenti criteri<sup>67</sup>:

- Chi può leggere i record presenti sul *ledger*?
- Chi può creare nuovi blocchi?
- Chi può svolgere il lavoro di *miner*, ossia chi mantiene la coesione, la stabilità e l'integrità della rete?

In base ai criteri sopra esposti, è possibile classificare le *Blockchain* principalmente in<sup>68</sup>:

- *Permissionless*
- *Permissioned* pubbliche e private

Non si tratta di una classificazione rigida: gli elementi che le costituiscono possono essere combinati a loro volta per rispondere al meglio alle specifiche applicazioni.

### 1.17.1 BLOCKCHAIN PERMISSIONLESS

Le *Blockchain* di tipo "*permissionless*" sono la prima forma che ci aspetterebbe possa assumere la *Blockchain*: hanno tutte le caratteristiche viste finora di decentralizzazione del potere e trasparenza delle transazioni.

Chiunque può parteciparvi, può leggere il *ledger* ed essere *miner*; i partecipanti hanno un loro indirizzo, ed è in linea di principio impossibile risalire al proprietario. Possono interagire con la rete, eseguire transazioni e/o partecipare alla verifica e creazione di un nuovo blocco.

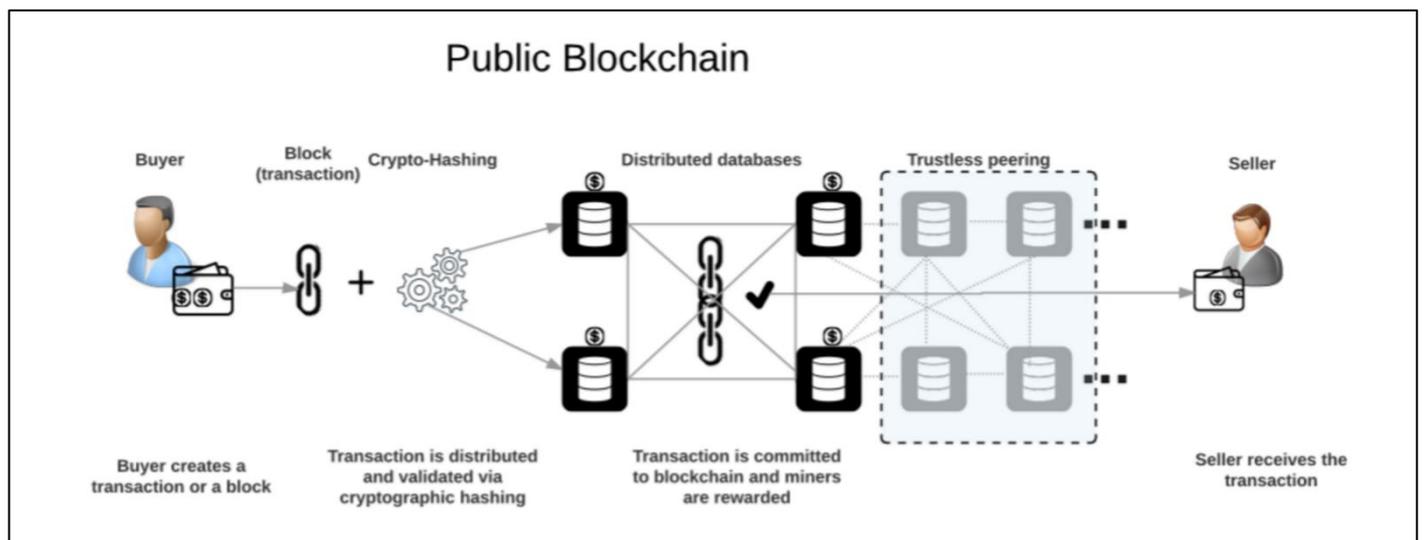


Figura 1-10: Schematizzazione di una Blockchain Permissionless - Fonte: Valsecchi, V. (2018). La classificazione delle Blockchain: pubbliche, autorizzate e private. Tratto da Spindox.

I Bitcoin ed Ethereum usano questo sistema di *Blockchain*: non ci sono restrizioni o condizioni di accesso.

<sup>67</sup> Valsecchi, V. (2018). La classificazione delle Blockchain: pubbliche, autorizzate e private. Tratto da Spindox.

<sup>68</sup> Valsecchi, V. (2018). La classificazione delle Blockchain: pubbliche, autorizzate e private. Tratto da Spindox.

La struttura è completamente decentralizzata, e le informazioni sono condivise tra tutti i nodi nello stesso modo: nessun utente ha privilegi nessuno può controllare le informazioni che vengono memorizzate su di essa, modificarle o eliminarle, e nessuno può alterare il protocollo che determina il funzionamento della *Blockchain*.

I costi sono esigui in quanto non c'è alcun server da mantenere e non ci sono amministratori della rete.

### 1.17.2 BLOCKCHAIN PERMISSIONED

Le *Blockchain* di tipo “*permissioned*” sono un ulteriore sistema di sicurezza di cui il sistema può forgiarsi, in quanto mantengono un livello di controllo degli accessi che permette di eseguire determinate azioni solo ad alcuni partecipanti identificabili; il risvolto della medaglia è che si snatura (parzialmente) il concetto di decentralizzazione, in quanto viene re-introdotta l'idea di “autorità centrale” (denominata “*Consortia*” in *Figura 1-11*) che ha il potere di decidere:

- Chi è autorizzato a far parte della rete
- Quali sono i ruoli che un utente può ricoprire
- Il tipo di accesso consentito

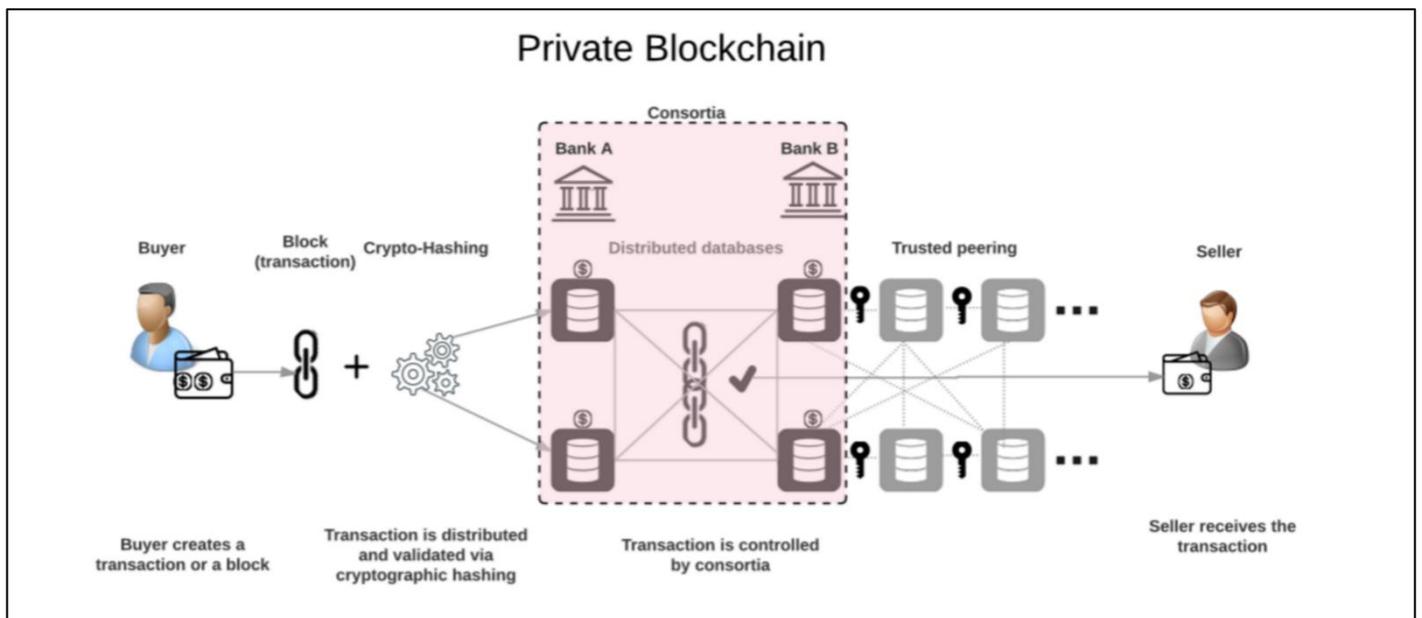


Figura 1-11: Schematizzazione di una Blockchain Permissioned - Fonte: Valsecchi, V. (2018). La classificazione delle Blockchain: pubbliche, autorizzate e private. Tratto da Spindox.

In base al tipo di accesso, possiamo distinguere tra *Blockchain permissioned* privata e pubblica:

- Se l'accesso è pubblico, il *ledger* è pubblico e può essere letto da chiunque
- Se l'accesso è privato, solo i partecipanti autorizzati possono iscriversi e leggere i contenuti del *ledger*

Tale tipologia di *Blockchain* è però l'ideale per la gestione di database e servizi di “*auditing*”, dove la privacy dei dati è di primaria importanza.

### 1.17.2.1 Federated o Consortium Blockchain

Il termine “*Federated Blockchain*”, conosciute anche come “*Blockchain Consortium*”, possono essere considerate come una variante delle *Blockchain permissioned* con accesso privato.

Nelle *Blockchain permissioned* private non possiamo accedere alla rete a meno che non siamo autorizzati: e tale rete è controllata da una sola entità definita “nodo ad alta affidabilità”. Nelle *Federated Blockchain*, al posto della singola entità, possono operare simultaneamente più entità predeterminate: sono, in sintesi, *Blockchain* che operano sotto la leadership di un gruppo costituito da più organizzazioni che lavorano per avere dei benefici. Possiamo immaginare questo gruppo come un hub dove più organizzazioni si scambiano informazioni e lavorano insieme<sup>69</sup>.

Tale tipologia di *Blockchain* ristabilisce il concetto di sistema decentralizzato<sup>70</sup>. In alcune situazioni infatti la migliore soluzione per assicurare la sicurezza di dati sensibili è quella di dividerli in più parti e dividerli tra più nodi.

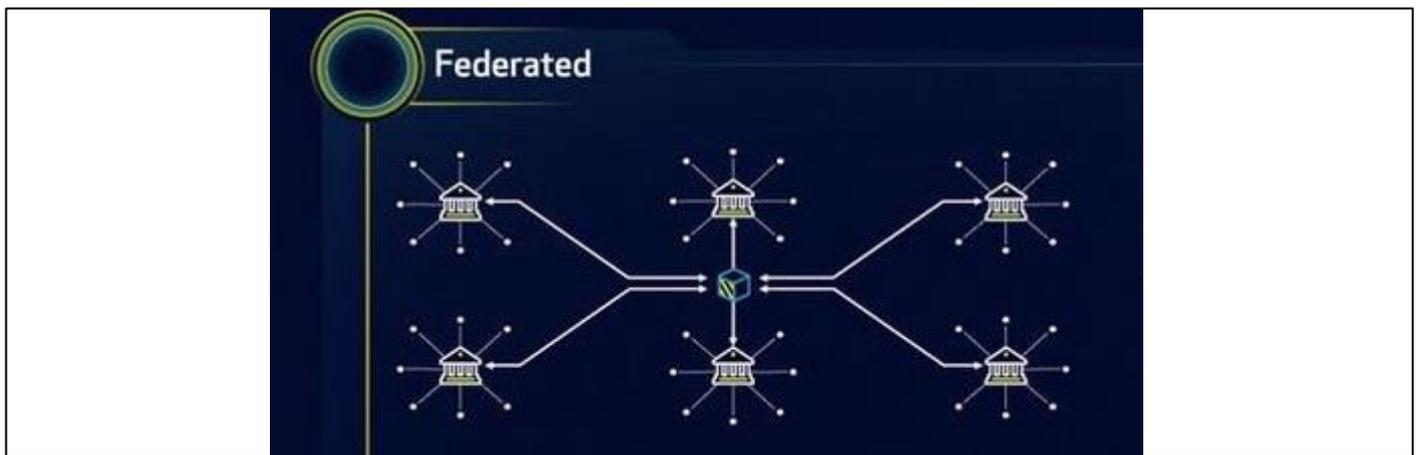


Figura 1-12: Rappresentazione di una Blockchain "Federated" - Fonte: Aghemo, R. (2019). *Tipi di Blockchain*. Tratto da Medium.

Le *Blockchain* di questa categoria sono più veloci, hanno quindi una maggiore scalabilità e garantiscono una maggiore privacy delle transazioni: sono quindi l'ideale, ad esempio, per il settore bancario.

Il processo del consenso è controllato da un insieme preselezionato di nodi; per esempio, si potrebbe immaginare un consorzio di 15 istituzioni finanziarie, ognuna delle quali gestisce un nodo e in cui almeno 10 devono firmare ogni blocco affinché il blocco sia valido.

Il diritto di leggere la *Blockchain* può essere pubblico, o limitato ai partecipanti.

<sup>69</sup> (n.d.). (n.d.). Federated Blockchain. Tratto da Gruposabra.

<sup>70</sup> Mittal, P. (2019). Blockchain — Top Trends to be Followed in 2020. Tratto da Medium.

### 1.17.3 LE CARATTERISTICHE IN SINTESI

Le caratteristiche delle varie tipologie di *Blockchain* possono essere riassunte in *Tabella 1-8*.

*Tabella 1-8: Le caratteristiche in sintesi dei tipi di Blockchain. – Elaborazione a cura del redattore.*

<b>Caratteristica</b>	<b><i>Blockchain Permissionless</i></b>	<b><i>Blockchain Permissioned</i></b>	<b><i>Consortium Blockchain</i></b>
<b>Determinazione del Consenso</b>	Tutti i “ <i>miners</i> ”	All’interno di un’organizzazione	Rete ristretta di nodi
<b>Permessi di lettura</b>	Pubblico	Pubblico o Privato	Pubblico o Privato
<b>Levello di immutabilità</b>	Impossibile da manomettere	Potrebbe essere compromessa	Potrebbe essere compromessa
<b>Efficienza (consumo di risorse)</b>	Bassa	Alta	Alta
<b>Centralizzazione</b>	Nessuna	Sì	Parziale
<b>Processo di consenso</b>	Nessun permesso	Il permesso è fornito dagli amministratori della rete, i c.d. “ <i>Consortia</i> ” rappresentati nella Figura 1-11 che decidono ruoli, autorizzazioni e accesso	Il permesso è fornito dagli amministratori della rete, in questo caso rappresentato dalle aziende facenti parte il consorzio

# 1.18 RIFERIMENTI

## 1.18.1 BIBLIOGRAFIA

- i) Giordano, A., Perego, A., & Sironi, M. (2018). *Analisi della tecnologia Blockchain attraverso la valutazione delle sue applicazioni nei diversi settori industriali= Analysis of Blockchain technology through the evaluation of its applications in different industries* (Doctoral dissertation, Politecnico di Torino).
- ii) Marengo, L. (2018). *Appunti del corso di Economia per il Management. Corso di Laurea Magistrale in Gestione d'Impresa.*
- iii) Werbach, K. (2018). *The Blockchain and the New Architecture of Trust.* MIT Press.
- iv) Zhao, J. L., Fan, S., & Yan, J. (2016). *Overview of business innovations and research opportunities in Blockchain and introduction to the special issue.*

## 1.18.2 SITOGRAFIA

**Nota: L'ultimo accesso ai siti sottoelencati è stato effettuato il 10 febbraio 2020.**

- i) Friedman, M. (1999). Interview conducted by NTU/F. *Tratto da Youtube.*  
➤ <https://www.youtube.com/watch?v=6MnQJFEVY7s>
- ii) Hochstein, M. (2014). Why Bitcoin Matters for Bankers. *Tratto da American Banker.*  
➤ <https://www.americanbanker.com/news/why-bitcoin-matters-for-bankers>
- iii) Werbach, K. (1999). The Architecture of Internet 2.0. *Tratto da Release 1.0.*  
➤ <http://cdn.oreillystatic.com/radar/r1/02-99.pdf>
- iv) (n.d.). (n.d.). Blockchain: cos'è, come funziona e quali sono i principali casi d'uso in azienda. *Tratto da Computer World.*  
➤ <https://www.cwi.it/tecnologie-emergenti/blockchain>
- v) Salvini, D. (2019). Blockchain, macchina della fiducia o strumento di controllo?. *Tratto da Il sole 24 ore Tecnologia.*  
➤ <https://www.ilsole24ore.com/art/blockchain-macchina-fiducia-o-strumento-controllo-ABKSNosB>
- vi) Bellini, M. (2018). Che cosa sono e come funzionano le Blockchain Distributed Ledgers Technology – DLT. *Tratto da Blockchain4innovation.*  
➤ <https://www.blockchain4innovation.it/esperti/cosa-funzionano-le-Blockchain-distributed-ledgers-technology-dlt/>
- vii) (n.d.). (n.d.). Transazione (basi di dati). (2019). *Tratto da Wikipedia.*  
➤ [https://it.wikipedia.org/wiki/Transazione\\_\(basi\\_di\\_dati\)](https://it.wikipedia.org/wiki/Transazione_(basi_di_dati))

- viii) Bellini, M. (2019). Blockchain: cos'è, come funziona e gli ambiti applicative in Italia. *Tratto da Blockchain4innovation*.  
➤ <https://www.Blockchain4innovation.it/esperti/blockchain-perche-e-cosi-importante/>
- ix) (n.d.). (n.d.). What is Blockchain?. *Tratto da IBM*.  
➤ <https://www.ibm.com/downloads/cas/K54GJQJY>
- x) (n.d.). (n.d.) Digital Assets. *Tratto da Wikipedia*.  
➤ [https://en.wikipedia.org/wiki/Digital\\_asset](https://en.wikipedia.org/wiki/Digital_asset)
- xi) (n.d.). (n.d.) Blockchain: oltre il bitcoin c'è di più. *Tratto da Brain Forum*.  
➤ <https://www.brainforum.it/appuntamento/blockchain-oltre-il-bitcoin-ce-di-piu/>
- xii) Frankenfield, J. (2019). Double-Spending. *Tratto da Investopedia*.  
➤ <https://www.investopedia.com/terms/d/doublespending.asp>
- xiii) Anwar, H. (2018). The Ultimate *Blockchain* Technology Guide: A Revolution to Change the World. *Tratto da 101Blockchains*.  
➤ <https://101blockchains.com/ultimate-blockchain-technology-guide/#prettyPhoto>
- xiv) Earls, E. (2019). Video Review: Using Blockchain for supply chain compliance. *Tratto da MS Dynamic World*.  
➤ <https://msdynamicsworld.com/story/video-review-using-blockchain-supply-chain-compliance>
- xv) (n.d.). (n.d.) Decentralization News. *Tratto da Cointelegraph*.  
➤ <https://cointelegraph.com/tags/decentralization>
- xvi) (n.d.). (n.d.). What is Blockchain?. *Tratto da Lisk*.  
➤ <https://lisk.io/what-is-blockchain>
- xvii) Rosic, A. (2017). What is Blockchain Technology? A Step-by-Step Guide. *Tratto da Blockgeeks*.  
➤ <https://blockgeeks.com/guides/what-is-Blockchain-technology/>
- xviii) Tar, A. (2018). Proof-of-Work, spiegata bene. *Tratto da Cointelegraph*.  
➤ <https://it.cointelegraph.com/explored/proof-of-work-explained>
- xix) Team KoinOK. (2018). Blockchain Manifesto by Naval Ravikant (insightful read). *Tratto da Medium*.  
➤ <https://medium.com/koinok/blockchain-manifesto-by-naval-ravikant-insightful-read-4cc793606a0c>
- xx) Ferranti, C. (n.d.). Blockchain & Internet of Value. *Tratto da Euclidea*.  
➤ <https://magazine.euclidea.com/blockchain-internet-of-value>

- xxi) White, M., Killmeyer, J. & Chew, M. (2017). Will *Blockchain* transform the public sector? *Blockchain basics for government. Tratto da Deloitte Insights.*
- <https://www2.deloitte.com/us/en/insights/industry/public-sector/understanding-basics-of-blockchain-in-government.html>
- xxii) Srivastav, K. (2019). A Guide to Blockchain Immutability and Challenges. *Tratto da DZone.*
- <https://dzone.com/articles/a-guide-to-blockchain-immutability-and-chief-chall>
- xxiii) HBUS. (2018). The How and Why of *Blockchain* Transparency. *Tratto da Medium.*
- <https://medium.com/hbus-official/the-how-and-why-of-blockchain-transparency-b3f3465f6989>
- xxiv) Vuong, L. (2017). A vision of the Internet of Value. *Tratto da Medium.*
- <https://medium.com/hackernoon/a-vision-of-the-internet-of-value-ad187abf5826>
- xxv) (n.d.). (n.d.) Blockchain & Distributed Ledger: aspetti di governance, security e compliance. *Tratto da Clusit.*
- <https://clusit.it/wp-content/uploads/docs/BC-e-DLT-Governance-Security-Compliance-v1.pdf>
- xxvi) Banafa, A. (2015). Internet of Things (IoT): More than Smart “Things”. *Tratto da Dataflog.*
- <https://dataflog.com/read/internet-of-things-more-than-smart-things/1060>
- xxvii) Todorovich, P. (2019). L’Internet delle cose (IoT): cos’è e come rivoluzionerà prodotti e servizi. *Tratto da Network Digital 360.*
- <https://www.zerounoweb.it/analytics/big-data/internet-of-things-iot-come-funziona/>
- xxviii) Paschal, P. (2015). The Internet Of Things | Are You Ready For The Promise Of A Connected World?. *Tratto da The TechReader.*
- <https://thetechreader.com/tech/the-internet-of-things-are-you-ready-for-the-promise-of-a-connected-world/>
- xxix) Bissantini, M. (2019). IoT, oggetti “intelligenti” e sicurezza stupida. *Tratto da Roberto Parolin.*
- <https://robertoparolin.com/iot-oggetti-intelligenti-e-sicurezza-stupida/>
- xxx) (n.d.). (2019). Finch Capital; IoT Analytics; Statista estimates. *Tratto da Statista.*
- <https://www.statista.com/statistics/976313/global-iot-market-size/>
- xxxi) Casali, A. (2017). IoT e Blockchain, il binomio alla base della digital transformation. *Tratto da Blockchain4innovation.*
- <https://www.blockchain4innovation.it/iot/iot-e-blockchain-il-binomio-alla-base-della-digital-transformation/>
- xxxii) (n.d.). (n.d.). How Blockchain Technology Works. *Tratto da CoinTelegraph.*
- <https://cointelegraph.com/bitcoin-for-beginners/how-blockchain-technology-works-guide-for-beginners>

- xxxiii) Petrozzi, D. (2014). Funzioni Hash: a cosa servono e perché dovresti conoscerle. *Tratto da Eternal Curiosity*.
- <https://eternalcuriosity.it/funzioni-hash-a-cosa-servono-e-perche-dovresti-conoscerle>
- xxxiv) (n.d.). (n.d.). Funzione di Hash. *Tratto da Wikipedia*.
- [https://it.wikipedia.org/wiki/Funzione\\_di\\_hash](https://it.wikipedia.org/wiki/Funzione_di_hash)
- xxxv) Wallace, A. (2016). Bitcoin- an Australian innovation in land titling?. *Tratto da Spatial Source*.
- <https://www.spatialsource.com.au/latest-news/bitcoin-an-australian-innovation-in-land-titling>
- xxxvi) Jensen, B. (2017). *Blockchain Technology*. *Tratto da AM Trasport Service Inc*.
- <https://shipamt.com/blockchain-technology/>
- xxxvii) Valsecchi, V. (2018). La classificazione delle Blockchain: pubbliche, autorizzate e private. *Tratto da Spindox*.
- <https://www.spindox.it/it/blog/la-classificazione-delle-blockchain/>
- xxxviii) (n.d.). (n.d.). Federated Blockchain. *Tratto da Gruposabra*.
- <http://www.gruposabra.com/federated-blockchain.html>
- xxxix) Mittal, P. (2019). Blockchain — Top Trends to be Followed in 2020. *Tratto da Medium*.
- <https://medium.com/habilelabs/blockchain-top-trends-to-be-followed-in-2020-e818433ee494>
- xl) Aghemo, R. (2019). Tipi di Blockchain. *Tratto da Medium*.
- [https://medium.com/@Raffa\\_Aghemo/tipi-di-blockchain-ec7b684634c](https://medium.com/@Raffa_Aghemo/tipi-di-blockchain-ec7b684634c)
- xli) Bellini, M. (2018). Blockchain e Governance: gli ambiti applicativi nell'Impresa 4.0 con le DLT. *Tratto da Blockchain4innovation*.
- <https://www.Blockchain4innovation.it/mercati/industria4-0/blockchain-governance-gli-ambiti-applicativi-nellimpresa-4-0-le-dlt/>
- xlii) Hutt, R. (n.d.). All you need to know about Blockchain, explained simply. *Tratto da Weforum*.
- <https://www.weforum.org/agenda/2016/06/blockchain-explained-simply/>
- xliii) Poenitzsch, J. (2018). What's the difference between Decentralized and Distributed?. *Tratto da Medium*.
- <https://medium.com/nakamo-to/whats-the-difference-between-decentralized-and-distributed-1b8de5e7f5a4>
- xliv) Iperius Team. (2019). Blockchain e sicurezza dei tuoi backup. *Tratto da Iperiusbackup*.
- <https://www.iperiusbackup.net/blockchain-e-sicurezza-backup/>
- xliv) Singh Gill, N. (2018). Building Decentralized Applications on Blockchain Technology. *Tratto da Xenonstack*.
- <https://www.xenonstack.com/blog/decentralized-applications/>

## 2 IL NUOVO ECOSISTEMA DI FIDUCIA

### 2.1 UNA PROXY DELLA FIDUCIA UMANA

Arun Sundarajan, economista ed esperto digitale, sostiene che *“se si guarda al passato, ogni volta che c’è stata una espansione considerevole nelle attività economiche a livello mondiale, è stata generalmente indotta dalla creazione di una nuova forma di fiducia”*<sup>71</sup>.

Finora abbiamo parlato quasi esclusivamente dell’aspetto tecnico della *Blockchain* e molti che ne sentono parlare ritengono che sia un argomento prettamente per *nerd* o per grigi e ligi ingegneri.

La *Blockchain* infatti è stata sviluppata da un piccolo gruppo di persone con una formidabile padronanza della tecnologia, ma su un aspetto hanno fallito: *“non son riusciti a parlare un linguaggio che fosse comprensibile alla maggior parte delle persone”*<sup>72</sup>. Se la maggior parte delle persone possono dire di aver sentito nominare i Bitcoin, soltanto i pochi addetti ai lavori potranno dire come funzionano veramente e, soprattutto, perché dovremmo occuparcene.

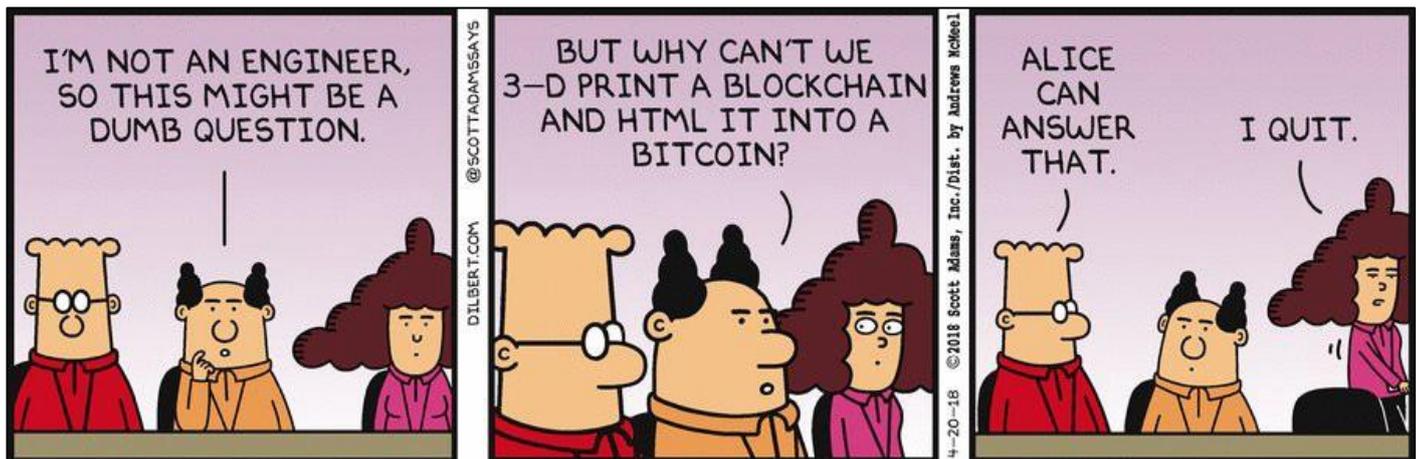


Figura 2-1: Il boss di Dilbert pone domande sulla Blockchain e i Bitcoin. - Fonte: Adams, S. (2018). Dumb Question. Tratto da Dilbert.

Come è stato per l’avvento di Internet, la *Blockchain* ha una sua natura socio-tecnologica: è quindi indispensabile, per la buona riuscita della stessa, la collaborazione delle persone interessate al cambiamento che potrebbe portare praticamente in ogni settore dell’economia.

In questo capitolo ne tratteremo la natura sociologica, in particolar modo tratteremo ciò che concerne la fiducia e perché è possibile considerare la *Blockchain* come *“proxy della fiducia umana”*<sup>73</sup>

<sup>71</sup> Reinvent Staff. (2016). Will Crowd-Based Capitalism Replace Managerial Capitalism?. *Tratto da Medium*.

<sup>72</sup> (n.d.). (2018). What is the value proposition of Blockchain technology?. *Tratto da Leftleads*.

<sup>73</sup> Giustiniano, L. (2019).

## 2.2 UNO STRUMENTO MOLTO POTENTE

*“La fiducia è un aspetto fondamentale nella vita sociale”*<sup>74</sup>. Ognuno di noi, al sentir nominare tale parola, ha la propria opinione in merito, magari influenzata dall’ultimo episodio che gli è capitato, o da quello più traumatico: potremmo quindi pensare alla fiducia negli amici, nel proprio partner, nel proprio datore di lavoro, nei familiari, nelle istituzioni, e così via.

I massimi esperti dell’economia, della finanza e della tecnologia hanno più volte ribadito, a loro modo, come la fiducia sia un *“fattore sociale alla base delle azioni umane”*<sup>75</sup> e come essa può condizionare non solo la vita di tutti i giorni, ma anche le proprie decisioni e di conseguenza il futuro di ognuno di noi.

A tal proposito, Luhmann osserva che, in assenza di fiducia, *“un individuo non potrebbe neppure alzarsi dal letto la mattina perché verrebbe assalito da una paura indeterminata e da un panico paralizzante”*<sup>76</sup>.

Dello stesso parere è Warren Buffett, imprenditore ed economista statunitense, considerato il più grande *“value investor”* di sempre, in quanto afferma che *“La fiducia è come l’aria che respiriamo: quando è presente, nessuno la nota. Quando manca, tutti se ne accorgono”*<sup>77</sup>.

In un intervento al TEDx di Klagenfurt del 2018, Julian Hosp, uno dei massimi esperti di *Blockchain*, sosteneva che *“la fiducia è uno strumento molto potente: si impiegano decine di anni per essere costruita, ma può essere distrutta in un solo istante; ha modellato l’umanità intera e ha portato la stessa al livello avanzato in cui si trova oggi”*<sup>78</sup>.

Kevin Werbach si spinge ancora oltre: sostiene difatti che *“tutti noi un’innata tendenza a fidarci in quanto riteniamo che la il mondo civilizzato così come lo conosciamo oggi potrebbe non funzionerebbe altrimenti”*<sup>79</sup>.

È opinione comune che la stessa economia in condivisione, la quale fornisce servizi che usiamo quotidianamente, è riuscita a svilupparsi non solo grazie alla tecnologia, ma soprattutto grazie alla fiducia<sup>80</sup>: prenotiamo stanze o appartamenti grazie a AirBnB in case di completi sconosciuti, con BlaBlaCar saliamo su una vettura guidata da un perfetto estraneo con compagni di viaggio che non abbiamo mai visto prima, usiamo motorini e automobili che sono stati utilizzati poco prima da un guidatore a noi incognito. È opinione condivisa che il concetto di *“Sharing economy”* possa essere esteso a quello di *“Trust Economy”*<sup>81</sup>.

---

<sup>74</sup> Bianchi, L. & Liani, S. (2017). Fidarsi della fiducia?. *Quaderni di Sociologia*, 74.

<sup>75</sup> Giustiniano, L., & Bolici, F. (2012). Organizational trust in a networked world: analysis of the interplay between social factors and Information and Communication Technology. *Journal of Information, Communication and Ethics in Society*, 10(3), 187-202.

<sup>76</sup> Luhmann. (2002, 5).

<sup>77</sup> Buffet, W. (n.d.).

<sup>78</sup> Hosp, J. (2018). How Blockchain is redefining Trust. TEDxKlagenfurt, 2018. *Tratto da YouTube*.

<sup>79</sup> Werbach, K. (2018). *The Blockchain and the New Architecture of Trust*. MIT Press.

<sup>80</sup> (n.d.). (2016). Il future è la trust economy. *Tratto da IHODL*.

<sup>81</sup> (n.d.). (2016). Il future è la trust economy. *Tratto da IHODL*.

## 2.3 LE DEFINIZIONI DI FIDUCIA

### 2.3.1 L'AMBIGUITÀ SEMANTICA

Il termine fiducia *“soffre di un’ambiguità semantica elevata, tanto nel linguaggio scientifico quanto in quello ordinario”*<sup>82</sup>. Il fenomeno è stato investigato da molte prospettive diverse<sup>83</sup>, in quanto è possibile inquadralo come un concetto multidimensionale<sup>84</sup>: è stato quindi trattato nella psicologia, nell’economia comportamentale, nella sociologia e, soprattutto per quello che riguarda l’argomento della presente tesi, nella teoria organizzativa<sup>85</sup>. Nonostante le innumerevoli ricerche, è difficile assegnargli una definizione univoca. Per quanto concerne questa tesi, analizzeremo le definizioni che più ci aiuteranno alla riflessione che ci siamo preposti sul cambiamento organizzativo.

### 2.3.2 LA DEFINIZIONE NEL VOCABOLARIO TRECCANI

Secondo il Dizionario Treccani, la fiducia è definita come *“Atteggiamento, verso altri o verso sé stessi, che risulta da una valutazione positiva di fatti, circostanze, relazioni, per cui si confida nelle altrui o proprie possibilità, e che generalmente produce un sentimento di sicurezza e tranquillità”*<sup>86</sup>.

Tale definizione pecca però in un particolare, in quanto non può essere un sentimento legato solo alla sicurezza: ad esempio, se punto una pistola contro un’altra persona, posso essere molto sicuro che quella persona farà ciò che le dico, ma non posso certo fidarmi<sup>87</sup>.

### 2.3.3 UN CONCETTO COSTRUITO DALLA SOCIETÀ

Un’ulteriore definizione che può essere data è che la fiducia *“è un concetto costruito dalla società”*<sup>88</sup> *alla base delle azioni e organizzazioni umane”*<sup>89</sup>, e nella sua forma più semplice richiede un’interazione tra un attore (il c.d. *“trustor”* o *“fidente”*) e un’altra entità a cui dare fiducia, ad esempio un’istituzione, una persona o l’ambiente (il c.d. *“trustee”* o *“fiduciario”*)<sup>90</sup>

Tale tipo di struttura basata sulla fiducia può essere però complessa e articolata, in quanto ci sono una molteplicità di attori coinvolti in interazioni reciproche e durevoli<sup>91</sup>.

---

<sup>82</sup> Bianchi, L. & Liani, S. (2017). Fidarsi della fiducia?. *Quaderni di Sociologia*, 74.

<sup>83</sup> Giustiniano, L., & Bolici, F. (2012). Organizational trust in a networked world: analysis of the interplay between social factors and Information and Communication Technology. *Journal of Information, Communication and Ethics in Society*, 10(3), 187-202.

<sup>84</sup> Bianchi, L. & Liani, S. (2017). Fidarsi della fiducia?. *Quaderni di Sociologia*, 74.

<sup>85</sup> Kramer & Tyler. (1996). McDermott. (2000). Rousseau et al. (1998). Walshman & Hayes. (2001).

<sup>86</sup> (n.d.). (n.d.) Fiducia. *Tratto da Treccani*.

<sup>87</sup> Werbach, K. (2019). The *Blockchain* and the New Architecture of Trust. Talks at Google. *Tratto da YouTube*.

<sup>88</sup> Luhmann. (1979).

<sup>89</sup> Thomas. (1994). Walsham. (2001).

<sup>90</sup> Giustiniano, L., & Bolici, F. (2012). Organizational trust in a networked world: analysis of the interplay between social factors and Information and Communication Technology. *Journal of Information, Communication and Ethics in Society*, 10(3), 187-202.

<sup>91</sup> Giustiniano, L., & Bolici, F. (2012). Organizational trust in a networked world: analysis of the interplay between social factors and Information and Communication Technology. *Journal of Information, Communication and Ethics in Society*, 10(3), 187-202.

## 2.3.4 UN MECCANISMO DI COORDINAMENTO

La fiducia è altresì un meccanismo di coordinamento che fa parte dei “meccanismi sociali e interpersonali”: sono meccanismi fondati sulla cooptazione, nei quali un attore, per svolgere alcune attività economiche, coinvolge in specifiche relazioni di scambio e/o collaborazione altri attori che gli assicurano risorse, legittimità o copertura finanziaria, senza che vi sia una elevata formalizzazione e senza far uso di contratti scritti o condivisione di diritti di proprietà.

La fiducia può quindi in questo senso essere definita come *“l’aspettativa, probabilisticamente elevata, rispetto al verificarsi di un evento favorevole”*.

## 2.4 LE DIMENSIONI DELLA FIDUCIA

Per quanto concerne la trattazione della seguente tesi, le dimensioni di fiducia che andremo a trattare sono riassumibili in *Figura 2-2*.

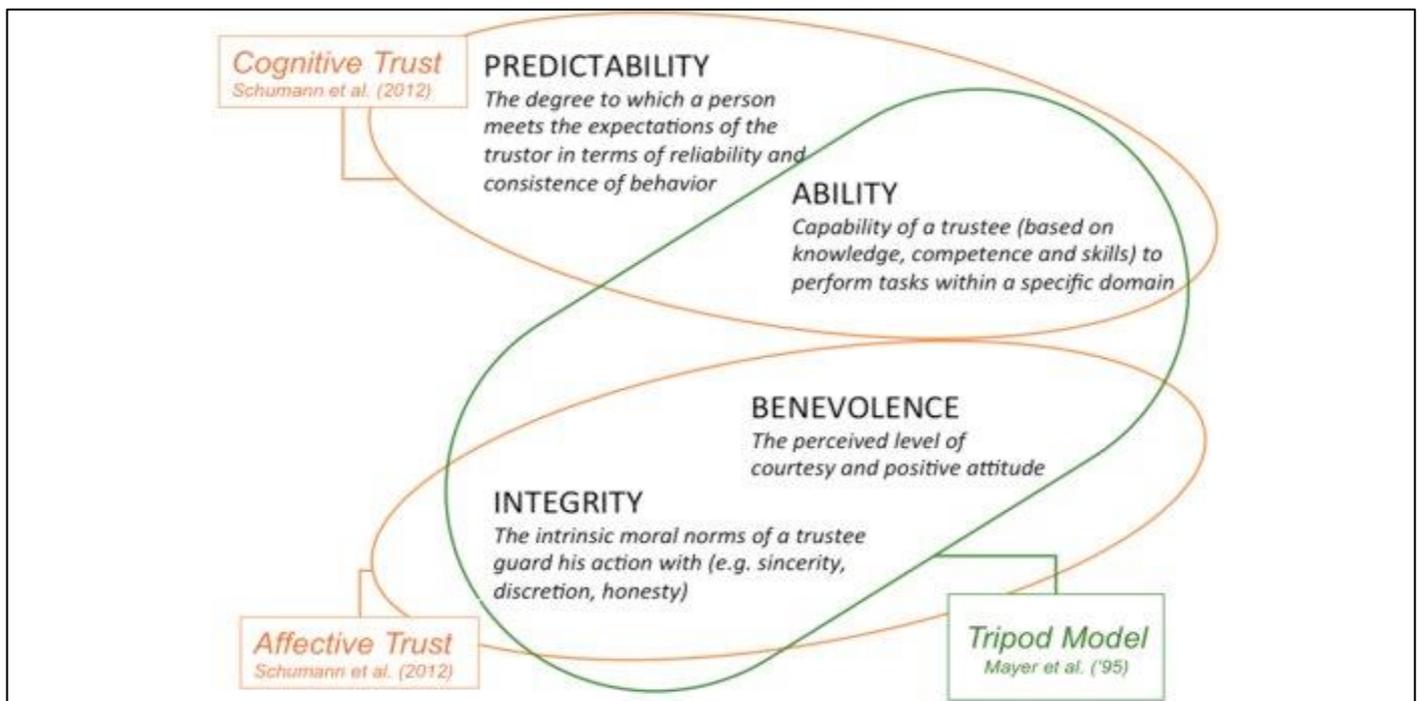


Figura 2-2: Schematizzazione delle dimensioni di fiducia - Fonte :Calefato, F., Lanubile, F., & Novielli, N. (2013, September). A preliminary investigation of the effect of social media on affective trust in customer-supplier relationships.

### 2.4.1 LA DIMENSIONE COGNITIVA DELLA FIDUCIA

Un punto di vista sulla fiducia può essere ricercato, secondo Cross, nella *“valutazione del rischio cognitivo”*<sup>92</sup>: siamo giustificati a fare affidamento su una persona o su una organizzazione?

Ad esempio, tutti noi quando saliamo su un aereo, ci fidiamo del pilota che ci porterà a destinazione in sicurezza perché sappiamo che gli incidenti aerei sono abbastanza rari; paghiamo con la carta di credito in un negozio perché supponiamo ragionevolmente che non la usino per altri scopi e, anche se lo facessero, la banca lo annullerà.

<sup>92</sup> Cross, F. B. (2004). Law and trust. *Geo. LJ*, 93, 1457.

Oliver Williamson ha definito il fenomeno appena descritto come “calcolabilità”<sup>93</sup>, in quanto soggetto fondamentalmente a un calcolo razionale.

Ad esempio, ci fidiamo nel consegnare le chiavi della nostra automobile al parcheggiatore in aeroporto in quanto, nonostante la potenziale perdita (furto dell’auto) sia elevata:

- La probabilità che accada è minima
- Anche se dovesse accadere:
  - Potremmo denunciare il furto grazie alla presenza delle istituzioni
  - L’assicurazione ci risarcirebbe

#### 2.4.1.1 Predictability

In termini più formali, la c.d. “Predictability” è un concetto legato alla c.d. “Accountability”, ossia il grado in cui una persona in cui è riposta la fiducia soddisfa le aspettative del fidente in termini di affidabilità e coerenza nel comportamento<sup>94</sup>.

#### 2.4.1.2 Ability

La c.d. “Ability” è la capacità del fiduciario di completare un compito, adempiere un obbligo, fornire la risposta ad una richiesta e così via<sup>95</sup>. Si riferisce alle capacità professionali, alle conoscenze e alle competenze del fiduciario e può essere valutata dal fidente attraverso la valutazione delle informazioni disponibili (ad esempio, la descrizione dell’attività fornita su un sito web o il curriculum vitae di una persona che si candida per un lavoro)

### 2.4.2 OLTRE LA DIMENSIONE COGNITIVA DELLA FIDUCIA

#### 2.4.2.1 Fiducia e verifica

La dimensione cognitiva ha di certo una sua rilevanza, ma non può rappresentare la fiducia nella sua interezza: ed è qui il confine tra “fiducia” e “verifica”.

Le nostre scelte possono essere basate solo sulla “calcolabilità”: ad esempio, una banca può chiedere al mutuatario tutte le carte della sua situazione contabile, può richiedere tutte le garanzie per essere sicuro del pagamento, ma “nessuno lo definirebbe un rapporto di fiducia”<sup>96</sup>. Può invece succedere che la banca decida di approvare un prestito a un cliente di lunga data senza la dovuta documentazione: le informazioni a sua disposizione e l’esperienza maturata in incontri precedenti fa sì che la decisione sia razionale e utilitaristica, ma non propriamente basata sulla fiducia<sup>97</sup>. In sintesi, tali considerazioni portano Williamson a distinguere tra “fiducia” e “calcolabilità”.

---

<sup>93</sup> Williamson, O. E. (1993). Calculativeness, trust, and economic organization. *The journal of law and economics*, 36 (1, Part 2), 453-486.

<sup>94</sup> Schuman et al. (2012).

<sup>95</sup> Schuman et al. (2012).

<sup>96</sup> Werbach, K. (2018). *The Blockchain and the New Architecture of Trust*. MIT Press.

<sup>97</sup> Werbach, K. (2018). *The Blockchain and the New Architecture of Trust*. MIT Press.

Spesso le nostre scelte non sono affatto basate sulla “calcolabilità”: agiamo quindi in modi che la valutazione del rischio cognitivo non può spiegare. Ad esempio, prestiamo spesso i soldi ad amici o familiari quando sappiamo benissimo a priori che difficilmente ce li restituiranno.

### 2.4.2.2 I fattori culturali

Fukuyama sottolinea come i tassi di fiducia varino tra le società: è per questo che non basta la dimensione cognitiva a spiegare la fiducia, ma che siano coinvolti fattori culturali e di altra natura ben più profondi. Basti pensare alle persone che prendono i mezzi pubblici: in Austria nelle metropolitane non sono presenti i tornelli, ma tutti timbrano il biglietto nell’obliteratrice, senza che qualcuno controlli. Non è dato immaginarsi cosa potrebbe succedere in Italia se venisse implementato un sistema simile, le aziende di trasporto probabilmente fallirebbero in una settimana. E i sistemi di sorveglianza, da soli, non spiegano la varianza<sup>98</sup> che intercorre tra i vari Paesi.

### 2.4.2.3 Le persone sono inclini alla fiducia

Gli economisti comportamentali, attraverso una serie di esperimenti che si basano sul “dilemma del prigioniero”, hanno dimostrato che “le persone sono spesso inclini a fidarsi l’una dell’altra sebbene farlo non sia la strategia razionale”<sup>99</sup>. Tale affermazione sembrerebbe quindi sconfessare il dilemma del prigioniero classico riportato per completezza di trattazione nel paragrafo successivo.

### 2.4.2.4 Il dilemma del prigioniero

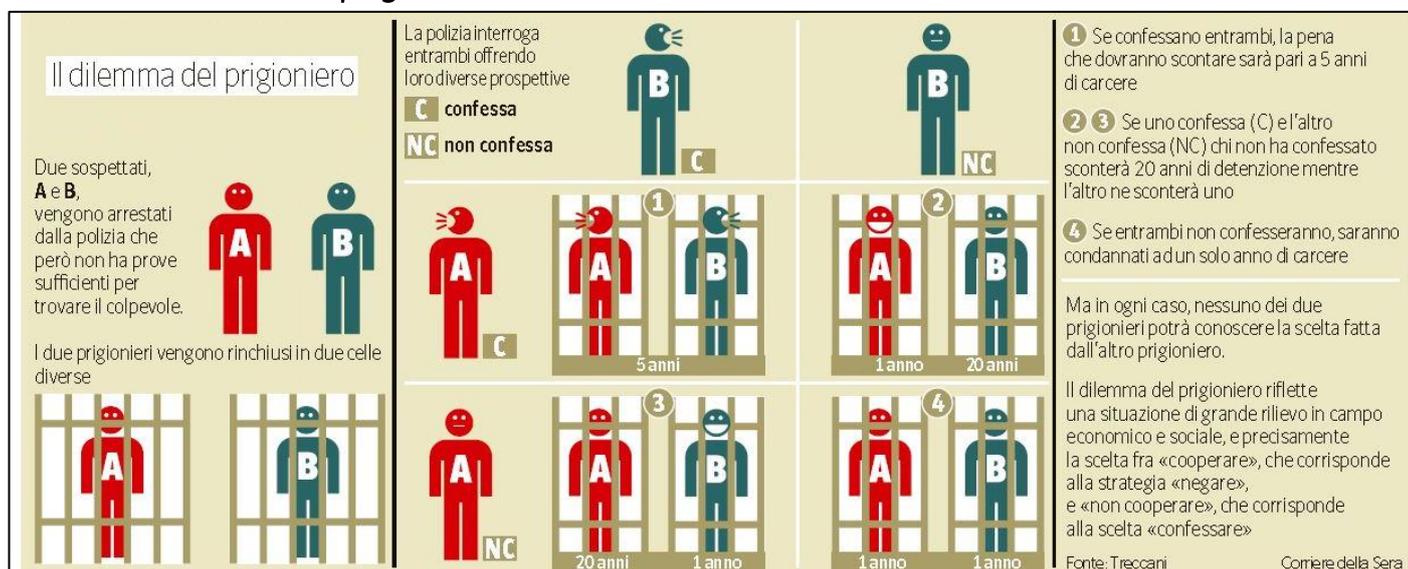


Figura 2-3: Rappresentazione del dilemma del prigioniero - Fonte: Taino, D. (2015). E nel negozio di Atene entra anche (per gioco) il dilemma del prigioniero. Tratto da Il Corriere della Sera

In Figura 2-3 è schematizzato il c.d. “dilemma del prigioniero”: in tal modo, il “payoff” maggiore si avrebbe proprio nel caso in cui entrambi si fidino l’un l’altro (strategia NC/NC), sebbene, dal punto di vista

<sup>98</sup> Werbach, K. (2018). *The Blockchain and the New Architecture of Trust*. MIT Press.

<sup>99</sup> James Jr, H. S. (2002). The trust paradox: a survey of economic inquiries into the nature of trust and trustworthiness. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 47(3), 291-307.

individuale, la strategia razionale porti a non fidarsi, in modo tale che i prigionieri finiscano per scegliere il peggior risultato possibile (strategia C/C)<sup>100</sup>.

#### 2.4.2.5 La risoluzione dei conflitti

Gli studi di settore evidenziano inoltre molti esempi reali in cui grazie alla fiducia riusciamo a risolvere conflitti che sembrano essere irrisolvibili dal punto di vista di un attore razionale<sup>101</sup>.

Sempre Fukuyama sostiene che il 20% di tutte le attività economiche non può essere spiegato dal punto di vista razionale ma che siano scelte dettate dalla reciprocità, dall'obbligo morale e il dovere di comunità.

### 2.4.3 LA DIMENSIONE AFFETTIVA DELLA FIDUCIA

Come abbiamo ampiamente dimostrato, c'è quindi qualcosa che manca in una concezione di fiducia limitata alla razionalità; come sostiene Rachel Botsman, *“la definizione cognitiva di fiducia fa sembrare che essa sia prevedibile, e non arriva alla vera essenza umana di ciò che ci permette di fare e di come ci rende capaci di essere in sintonia con altre persone”*<sup>102</sup>.

Gli studiosi definiscono tale componente non razionale come la *“dimensione affettiva della fiducia”*<sup>103</sup>: si tratta di un'ottimistica disposizione verso gli altri che operano al di fuori della motivazione strategica.

Rispetto alla dimensione cognitiva, tale dimensione di fiducia è *“uno stato psicologico più complesso che incorpora fattori sociali ed emotivi”*<sup>104</sup>: riguarda quindi i motivi, non solo le azioni. Questa dimensione diventa importante quando le parti non sono in grado di stimare con precisione costi e benefici.

Secondo David Lewis e Andrew Weigert, *“la fiducia inizia dove finisce la previsione finisce”*<sup>105</sup>

#### 2.4.3.1 Benevolence

Prendiamo di nuovo come esempio la fiducia che riponiamo in chi ci ospita nelle case presenti nella piattaforma Airbnb: siamo sì incoraggiati dal fatto che siano presenti delle recensioni, ma resta comunque un atto rischioso, che richiede ancora un certo grado di fiducia nel prossimo<sup>106</sup>. Ed è proprio la disponibilità a fidarsi anche quando i rischi sono incerti (o razionalmente ingiustificati) che produce i benefici che rendono la fiducia così potente: *“se voi vi fidati di me al di là della valutazione del rischio razionale, io sono portato a fare lo stesso per voi”*<sup>107</sup>.

---

<sup>100</sup> James Jr, H. S. (2002). The trust paradox: a survey of economic inquiries into the nature of trust and trustworthiness. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 47(3), 291-307.

<sup>101</sup> Rothstein, B. (2005). *Social traps and the problem of trust*. Cambridge University Press.

<sup>102</sup> Botsman, R. (2016). We've stopped trusting institutions and started trusting strangers. *Tratto da TED*.

<sup>103</sup> Cross, F. B. (2004). Law and trust. *Geo. LJ*, 93, 1457.

<sup>104</sup> Morrow Jr, J. L., Hansen, M. H., & Pearson, A. W. (2004). The cognitive and affective antecedents of general trust within cooperative organizations. *Journal of managerial issues*, 48-64.

<sup>105</sup> Lewis, J. D., & Weigert, A. (1985). Trust as a social reality. *Social forces*, 63(4), 967-985.

<sup>106</sup> Werbach, K. (2018). *The Blockchain and the New Architecture of Trust*. MIT Press.

<sup>107</sup> Werbach, K. (2018). *The Blockchain and the New Architecture of Trust*. MIT Press.

A riprova di ciò, il cofondatore di Zipcar (uno dei tanti sistemi di car sharing) Robert Chase sosteneva che le persone trattassero in modo adeguato le automobili che usavano perché era la stessa organizzazione a trattare bene i propri clienti<sup>108</sup>.

In conclusione, potremmo quindi sostenere che grazie a questa dimensione della fiducia si potrebbe fare a meno di alcuni meccanismi di monitoraggio o di sorveglianza, con conseguente abbassamento dei costi.

### 2.4.3.2 Integrity

Oltre agli aspetti sopra citati, è possibile individuare anche aspetti morali nella dimensione affettiva della fiducia. Il nostro interesse personale in questo caso passa in secondo piano: la fiducia diventa *“espressione della nostra generosità”*<sup>109</sup>.

È sempre Francis Fukuyama a descrivere la fiducia come *“un insieme di abitudini etiche e di obblighi morali reciproci interiorizzati dal fatto di essere membri di una comunità”*<sup>110</sup>.

La propensione a fidarsi degli altri, al di là dei calcoli razionali, dimostra che i principi morali in ognuno di noi sono più importanti rispetto al risultato finale. Pensiamo a una banca che, nonostante abbia il diritto di pignorare la casa a un mutuatario che non paga le rate, può decidere di dargli una seconda possibilità perché comprensiva nei suoi confronti.

Ma tale ragionamento ha dei risvolti negativi: negli anni '60 William Abagnale Jr. perpetrò svariate truffe per milioni di dollari ai danni del sistema bancario statunitense; le gesta sono state raccontate da Steven Spielberg nel film *“Prova a Prendermi”*. Le persone che avevano a che fare con l'abile truffatore si fidavano di lui, e lui sfruttava questa fiducia mal riposta per guadagnarci sopra.

### 2.4.3.3 Vulnerabilità

Difatti, se ci si pensa, *“fidarsi è essere vulnerabili nei confronti di colui nel quale riponiamo la fiducia”*<sup>111</sup>

Secondo Annette Baier, la fiducia è *“lasciare che qualcun altro (persone fisiche, imprese, nazioni, etc.) si occupi di qualcosa a cui il fidente tiene”*<sup>112</sup> dove in questo caso *“occuparsi”* significa comunque avere un potere discrezionale<sup>113</sup>. Con il rischio che questo qualcun altro sia totalmente inaffidabile.

In sintesi, questo duplice aspetto della fiducia, da un lato punto di forza in grado di risolvere conflitti e far funzionare la società, punto di forza e allo stesso tempo debolezza) che ha portato alla nascita della *Blockchain*<sup>114</sup>.

---

<sup>108</sup> Chase, R. (2017). Interview.

<sup>109</sup> Werbach, K. (2018). *The Blockchain and the New Architecture of Trust*. MIT Press.

<sup>110</sup> Fukuyama, F. (1995). *Trust: The social virtues and the creation of prosperity* (Vol. 99). New York, NY: Free press.

<sup>111</sup> Rousseau, D. M., Sitkin, S. B., Burt, R. S., & Camerer, C. (1998). Not so different after all: A cross-discipline view of trust. *Academy of management review*, 23(3), 393-404.

<sup>112</sup> Baier, A. (1986). Trust and antitrust. *ethics*, 96(2), 231-260.

<sup>113</sup> Baier, A. (1986). Trust and antitrust. *ethics*, 96(2), 231-260.

<sup>114</sup> Werbach, K. (2018). *The Blockchain and the New Architecture of Trust*. MIT Press.

## 2.4.4 IL FALLIMENTO DELLA FIDUCIA

La fiducia può fallire essenzialmente in tre modi<sup>115</sup>:

- Violazioni dirette
- Comportamenti opportunistici
- Collasso sistemico

### 2.4.4.1 Le violazioni dirette

Le violazioni dirette sono quelle più semplici da spiegare: si manifestano quando una persona in cui abbiamo riposto la fiducia sfrutta la vulnerabilità per causarci un danno.

Ad esempio, quando chiediamo a un nostro assistente di fare una commissione e, invece di effettuarla, si intasca i soldi, oppure quando portiamo l'automobile a riparare dal meccanico e ci fa pagare di più per lavori non necessari, e così via. Sono casi in cui la conseguenza più immediata è la perdita di fiducia, in quanto difficilmente si ricorre a vie legali; in casi più gravi invece si può incorrere in questioni giuridiche ed etiche<sup>116</sup>

Maurice Schweitzer e i colleghi della Wharton School hanno scoperto che la fiducia è difficile da ripristinare quando un comportamento inaffidabile comporta l'inganno<sup>117</sup>, ma anche che si può rimediare se chi ha tradito la fiducia si scusa e si comporta in modo affidabile<sup>118</sup>

### 2.4.4.2 L'opportunismo

Consideriamo il caso in cui ci sia un noto brand di fast food in franchising: il marchio è una commodity di valore, e per i clienti rappresenta uno specifico standard di qualità sul cibo, il servizio e la pulizia.

Mantenere tali standard per chi detiene il marchio richiede investimenti cospicui: per un franchisee individuale è però alto l'incentivo a non investire tali somme in quanto, anche abbassando la qualità, il ristorante continuerà comunque ad attrarre clienti che sono disposti

In questo modo il franchisee in questione disporrebbe dell'intero importo messo a disposizione per il mantenimento della qualità, del nome del brand e dei clienti dello stesso.

Come è possibile capire dall'esempio sopra esposto, l'opportunismo si manifesta *"dopo che il contratto è stato sottoscritto"*<sup>119</sup>: significa quindi approfittarsi del fidente grazie all'asimmetria informativa che intercorre tra le parti, traendo il maggior vantaggio possibile dall'opportunità del momento<sup>120</sup>.

---

<sup>115</sup> Werbach, K. (2018). *The Blockchain and the New Architecture of Trust*. MIT Press.

<sup>116</sup> Werbach, K. (2018). *The Blockchain and the New Architecture of Trust*. MIT Press.

<sup>117</sup> Schweitzer, M. E., Hershey, J. C., & Bradlow, E. T. (2006). Promises and lies: Restoring violated trust. *Organizational behavior and human decision processes*, 101(1), 1-19.

<sup>118</sup> Schweitzer, M. E., Hershey, J. C., & Bradlow, E. T. (2006). Promises and lies: Restoring violated trust. *Organizational behavior and human decision processes*, 101(1), 1-19.

<sup>119</sup> Muris, T. J. Opportunistic Behaviour and the Law of Contracts' (1981). *Minnesota Law Review*, 65, 521-521.

<sup>120</sup> (n.d.). (n.d.). Opportunismo. *Tratto da Treccani*.

Nella corporate governance tale problema si manifesta nelle relazioni principale/agente del modello di agenzia ed è di difficile risoluzione, soprattutto nei casi in cui non è possibile “quantificare lo sforzo”<sup>121</sup>. I dipendenti quindi devono essere monitorati, con conseguenti costi di transazione<sup>122</sup>; inoltre, il fatto di essere controllati, crea ulteriori opportunità per comportamenti di tipo opportunistico.

### 2.4.4.3 Il collasso sistemico

In ultimo, la fiducia fallisce perché l’ambiente circostante che si presenta ostile alla fiducia.

Il problema si presenta in prima istanza nei Paesi che non dispongono di un sistema di sicurezza sociale; secondo l’economista Hernando de Soto, “l’assenza di diritti di proprietà per i più poveri impedisce la creazione di un mercato funzionante nei Paesi in via di sviluppo”<sup>123</sup>.

In seconda istanza, il collasso sistemico si presenta nei Paesi in cui le relazioni superano troppi confini, sia di tipo organizzativo che politico. Senza un ambiente giuridico o una struttura commerciale comune, i costi di transazione per stabilire delle linee guida per la fiducia potrebbero essere elevati: la fiducia quindi può venir meno nei casi in cui una piattaforma non garantisce determinati standard di sicurezza.

Ad esempio, nel Luglio del 2019, un attacco informatico ai danni di una società che emette Carte di Credito, la Capital One, ha reso possibile il furto dei dati personali di 106 milioni di persone<sup>124</sup>: ogni volta che accade un episodio di questo genere, la gente perde un po’ della fiducia duramente conquistata, sia nei confronti della società in esame, sia, in generale, nel sistema di gestione dei dati sensibili.

## 2.5 LE ARCHITETTURE DI FIDUCIA

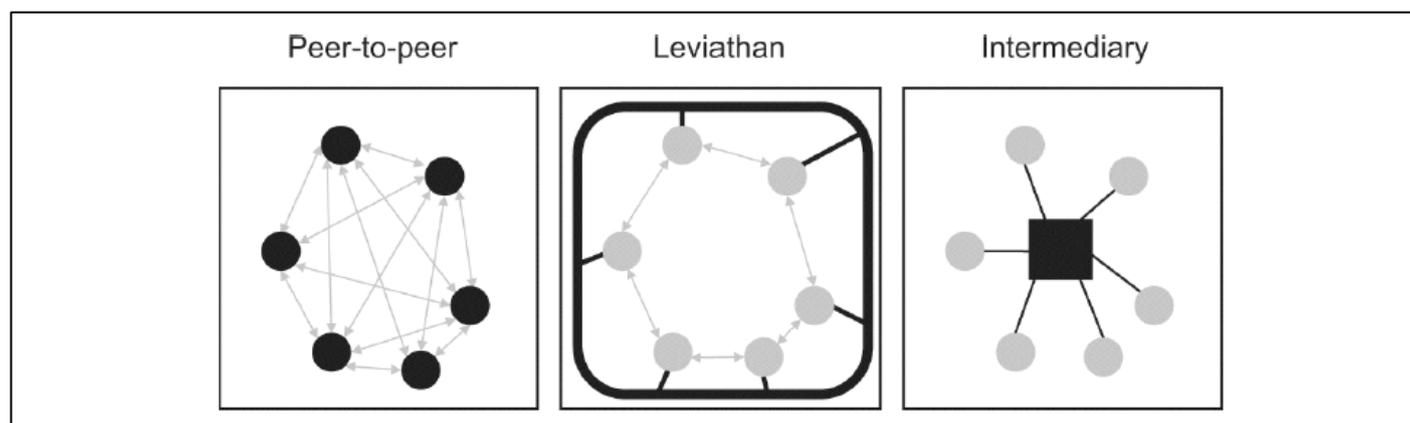


Figura 2-4: Rappresentazione simbolica delle tre architetture di fiducia – Fonte: Werbach, K. (2018). *The Blockchain and the New Architecture of Trust*. MIT Press.

<sup>121</sup> Marengo, L. (2018). Appunti del corso di Economia per il Management. Corso di Gestione d’Impresa.

<sup>122</sup> Williamson, O. E. (1981). The economics of organization: The transaction cost approach. *American journal of sociology*, 87(3), 548-577.

<sup>123</sup> De Soto, H., & Diaz, H. P. (2002). The mystery of capital. Why capitalism triumphs in the West and fails everywhere else. *Canadian Journal of Latin American & Caribbean Studies*, 27(53), 172.

<sup>124</sup> (n.d.). (2019). I dati personali di 106 milioni di persone sono stati rubati in un attacco informatico alla società di carte di credito Capital One. *Tratto da Il Post*.

In analogia a quanto visto con le architetture di rete, anche la fiducia ha una sua architettura; possiamo a delinearne le c.d. *“architetture di fiducia”*.

Come possiamo vedere dalla rappresentazione in *Figura 2-4*, possiamo delinearne principalmente tre architetture di fiducia:

- *Peer-to-peer*
- Leviatano
- Basata su intermediari

### 2.5.1 PEER-TO-PEER

L'architettura c.d. *“p2p”* è basata sulle relazioni e condivide norme di tipo etico: per capirla meglio, possiamo riassumerla nella forma *“io mi fido perché tu ti fidi”*<sup>125</sup>.

Sebbene sia storicamente la prima forma che è stata delineata, perdura ancora ai giorni nostri: è usata, ad esempio, nelle relazioni tra familiari, nelle aziende di piccole dimensioni con pochi dipendenti o all'interno di *start-up*. Sono piccole realtà che aderiscono a principi di *“self-governance”*, che si basano su individui e comunità per risolvere problemi: l'ordine è quindi raggiungibile senza che ci siano regole formali<sup>126</sup>.

Il problema fondamentale di questo tipo di architettura è che si basa su impegni reciproci e relazioni personali più che sulla convenienza economica: è per questo che il suo raggio d'azione è limitato e le usiamo solo nei casi di transazioni poco importanti.

### 2.5.2 LEVIATANO

Il filosofo Thomas Hobbes descrive la fiducia come *“la forza fondamentale per istituire una civiltà”*: nessuno può trarre beneficio da transazioni o da investimenti se tutti credono di poter essere truffati.

Per liberarsi da questa condizione in cui *“tutti competono con tutti”*<sup>127</sup> Hobbes immagina che le società civili tengano fede a un patto nel quale è sancito che trasferiscono i propri diritti naturali (tranne quello alla vita) a un monarca o a un'assemblea di uomini<sup>128</sup>: si costituisce quindi un'autorità centrale, ad esempio uno *“stato”*, unica istituzione legittima a usare anche la violenza per garantire la sicurezza degli individui.

Una volta costituito, lo stato può garantire transazioni, contratti e diritti di proprietà: gli individui e le organizzazioni si sentono tutelati e si assumono rischi riguardanti le relazioni di fiducia.

Con questa architettura di fiducia, lo stato previene che altre persone si impongano usando la forza o l'inganno: raramente agisce direttamente, lo fa solo con l'applicazione della legge o con le forze armate con lo scopo di mantenere un certo livello di fiducia per la stabilità sociale.

---

<sup>125</sup> Werbach, K. (2018). *The Blockchain and the New Architecture of Trust*. MIT Press.

<sup>126</sup> Ostrom, E. (1990). *Governing the commons: The evolution of institutions for collective action*. Cambridge University press.

<sup>127</sup> Hobbes, T. (2011). *Leviatano*. Bur.

<sup>128</sup> Hobbes, T. (2011). *Leviatano*. Bur.

In sintesi, l'elemento più importante è il fatto che *“le persone percepiscono la presenza di burocrazia sia per la partecipazione che per risolvere i problemi”*<sup>129</sup>

### 2.5.3 GLI INTERMEDIARI

In quest'ultimo caso, le transazioni hanno luogo in quanto la fiducia è riposta negli intermediari: essi forniscono servizi ritenuti necessari dagli utenti, cosicché questi ultimi possano cedere loro il potere o il controllo<sup>130</sup>. Il potere degli intermediari risiede nell'abilità di aggregare attività sia dal lato della domanda che dell'offerta.

Le c.d. “piattaforme” sono l'esempio più lampante di intermediari: Expedia, PayPal, AirBnb, Google sono gli esempi più di successo.

Quando usiamo Uber, la nostra fiducia non è propriamente riposta sugli autisti che ci portano a destinazione, quanto piuttosto sulla piattaforma stessa che funge da intermediario fra la nostra richiesta di trasporto e l'offerta di autisti che mettono a disposizione la loro auto: abbiamo fiducia in Uber perché sappiamo che gli autisti devono rispettare certi standard, e questi ultimi a loro volta hanno fiducia perché sono sicuri che verranno pagati per la corsa grazie alla piattaforma.

Il lato negativo del potere delle piattaforme è che per accedere a determinati servizi gli utenti cedono una quantità enorme di propri dati personali: in tal modo le piattaforme controllano il mercato attraverso il potere dell'intermediazione. Inoltre, le esternalità di rete dirette e indirette fanno sì che, una volta che la piattaforma si è insediata, è difficile (se non impossibile) per un concorrente entrare nel business.

## 2.6 LA MANCANZA DI FIDUCIA

In uno studio di natura sociologica del 2017 a opera di Bianchi e Liviani, gli autori concludono che *“seppur gli intervistati hanno in mente diversi significati di fiducia nelle istituzioni, tali accezioni sembrano condividere almeno un aspetto: l'accento sul carattere universalistico dei fini che i rappresentanti delle istituzioni dovrebbero perseguire. Per tutti gli intervistati, fidarsi delle istituzioni significa pensare che agiscano per il bene dei cittadini”*<sup>131</sup>.

Ma il mondo in cui viviamo oggi è, al contrario, permeato da una mancanza di fiducia.

---

<sup>129</sup> Werbach, K. (2018). *The Blockchain and the New Architecture of Trust*. MIT Press.

<sup>130</sup> Werbach, K. (2018). *The Blockchain and the New Architecture of Trust*. MIT Press.

<sup>131</sup> Bianchi, L. & Liani, S. (2017). Fidarsi della fiducia?. *Quaderni di Sociologia*, 74.

# ONLY 1 IN 5 BELIEVE THE SYSTEM IS WORKING FOR THEM

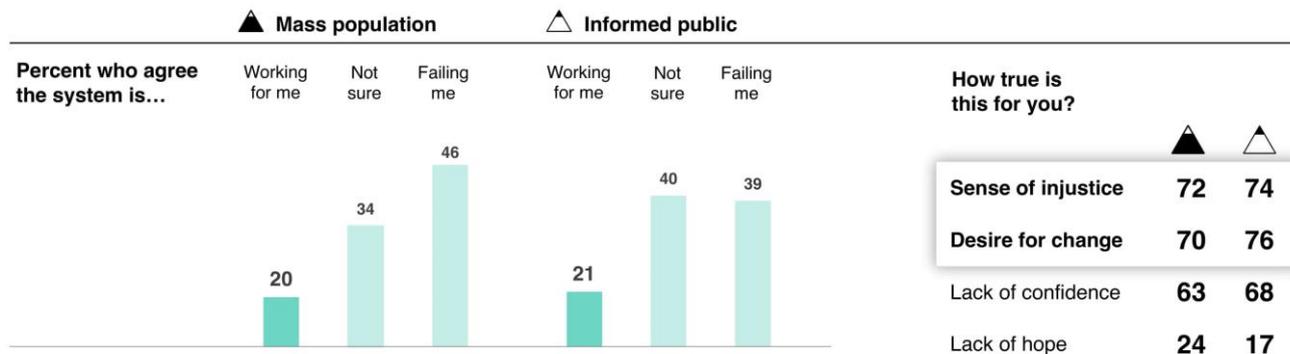
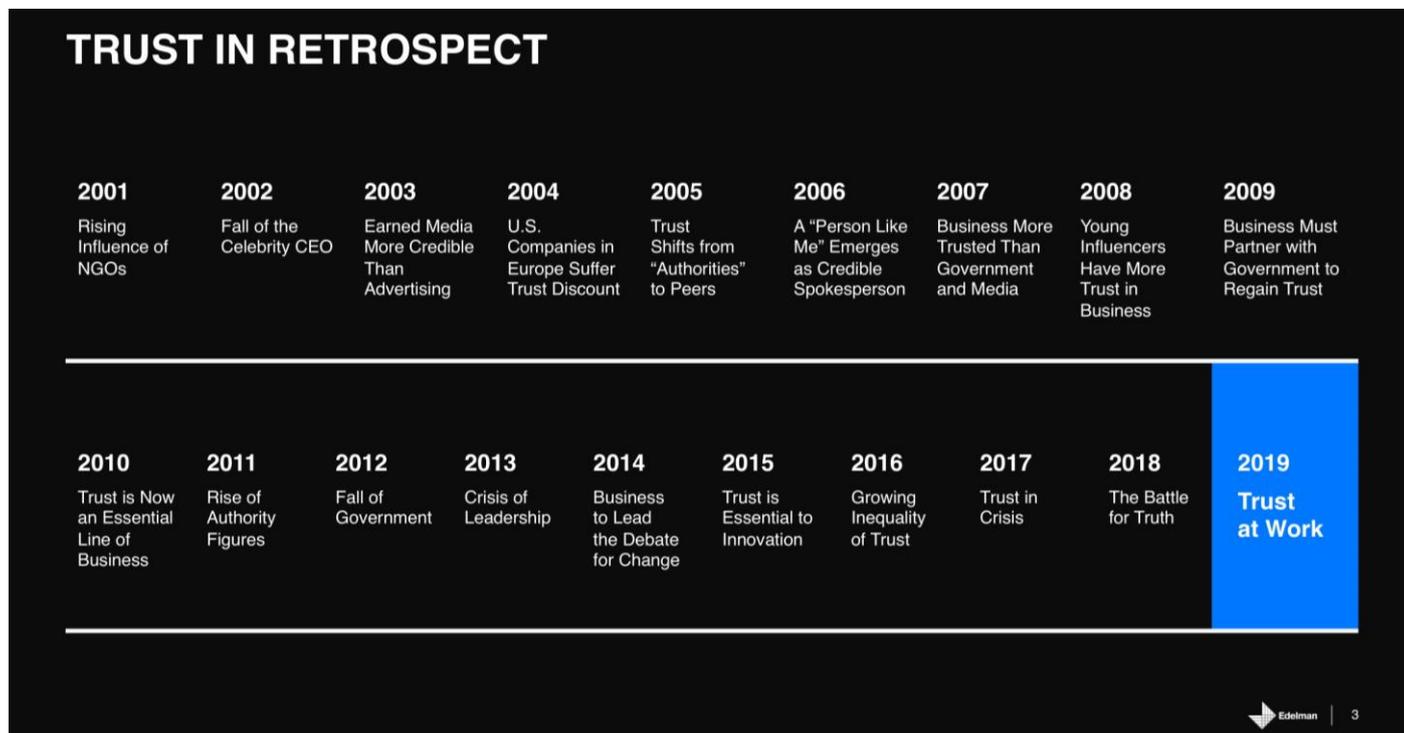


Grafico 2-1: Fiducia nel sistema. Fonte: (n.d.). (2019). 2019 Edelman Trust Barometer Global Report. Tratto da Edelman.

In un report del 2019 stilato dalla Edelman riassunto nel Grafico 2-1, il “Trust Barometer”, è possibile vedere come soltanto 1 persona su 5 ritenga che il sistema lavora per le persone, mentre quasi il 50% ritiene che il sistema li stia deludendo. Dal grafico sopra riportato si evince inoltre che il 70% delle persone percepisce un senso di ingiustizia e un desiderio di cambiamento, e più della metà delle persone ritiene che ci sia una mancanza di sicurezza.

## 2.6.1 L’EVOLUZIONE DELLA FIDUCIA

Tabella 2-1: Come la fiducia è cambiata negli anni 2000. Fonte: (n.d.). (2019). 2019 Edelman Trust Barometer Global Report. Tratto da Edelman.

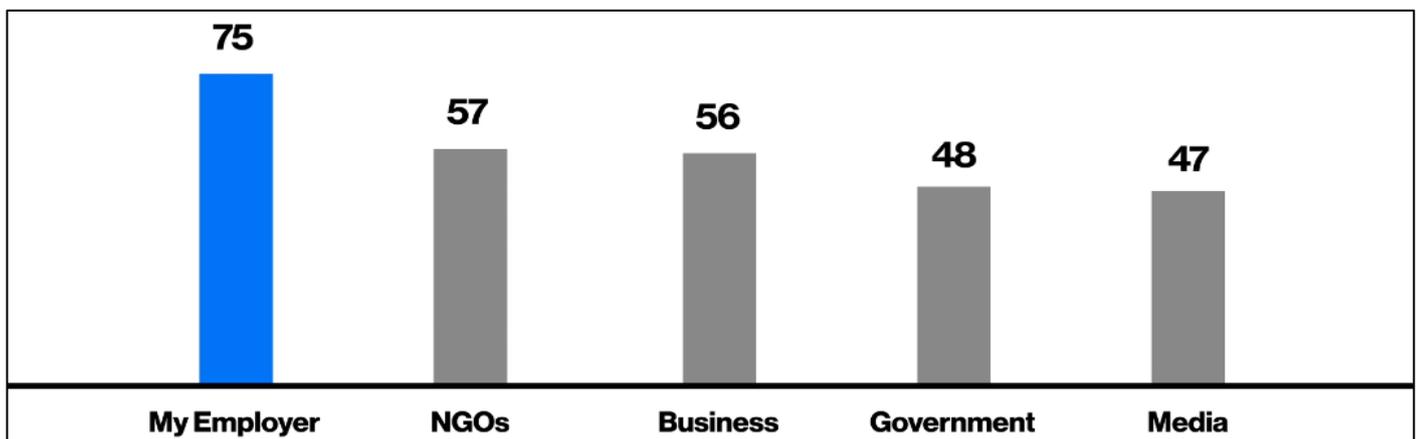


Come è possibile evincere dalla *Tabella 2-1*, negli ultimi 20 anni si è assistito a un'evoluzione nel panorama della fiducia. In particolare, per quanto concerne l'argomento della presente tesi:

- Nel 2005, si assiste al fenomeno per cui la fiducia dalle "autorità" passa ai "peers", ossia agli utenti
  - o La fiducia tradizionalmente è sempre stata in direzione "top-down", ossia dall'alto verso il basso (verticale)<sup>132</sup>
  - o In quegli anni si è osservato il passaggio a una fiducia in direzione orizzontale, tra persone dello stesso livello, attraverso le piattaforme sociali<sup>133</sup>
- Nel 2009, con lo svilupparsi di una nuova strategia di "Corporate Social Responsibility", le aziende devono collaborare con le Istituzioni per riguadagnare fiducia
- Nel 2010, la fiducia è parte integrante delle "Line of Business"
  - o Le "Line of Business" sono un insieme di prodotti che sono raggruppati in un dipartimento o sotto uno stesso team in base a uno o più fattori che li caratterizzano, come ad esempio tipo di prodotto, tipo di clienti, bisogni dei clienti, canali di distribuzione e brand<sup>134</sup>.
  - o Le "Line of Business" caratterizzano fortemente la struttura organizzativa di un'azienda, le analisi di mercato e le strategie di marketing

Secondo il CEO di Edelman, Richard Edelman, "il 2019 rappresenta un importante cambiamento nel panorama della fiducia. Oggi, le persone si fidano solo in qualcosa che sia molto vicino a loro, che sia molto locale"<sup>135</sup>.

Dal *Grafico 2-2* si osserva come la fiducia è riposta nel proprio datore di lavoro per il 75% degli intervistati (a livello globale), mentre solo il 56% degli intervistati ha fiducia nel Business.



*Grafico 2-2: Fiducia sul posto di lavoro nel 2019 (in percentuale) - Fonte: Edelman, R. (2019). 2019 Edelman Trust Barometer: Trust at Work. Tratto da Youtube.*

Ancora meno sono gli intervistati che ripongono fiducia nel Governo o nei Media (48% e 47% rispettivamente).

<sup>132</sup> Edelman, R. (2019). 2019 Edelman Trust Barometer: Trust at work. *Tratto da Youtube.*

<sup>133</sup> Edelman, R. (2019). 2019 Edelman Trust Barometer: Trust at work. *Tratto da Youtube.*

<sup>134</sup> Spacey, J. (2016). 8 Examples of Line of Business. *Tratto da Simpllicable.*

<sup>135</sup> Edelman, R. (2019). 2019 Edelman Trust Barometer: Trust at work. *Tratto da Youtube.*

È sempre presente la paura di perdere il proprio lavoro per l'automatizzazione di alcuni processi o per la globalizzazione: è da qui che deriva questa fiducia nelle persone molto vicine a noi, ossia in coloro che "possono essere guardate negli occhi"<sup>136</sup>. Allo stesso tempo, si è però assistito a un aumento nell'interesse nelle notizie e nei media mainstream, com'è possibile dedurre dal grafico sotto riportato.

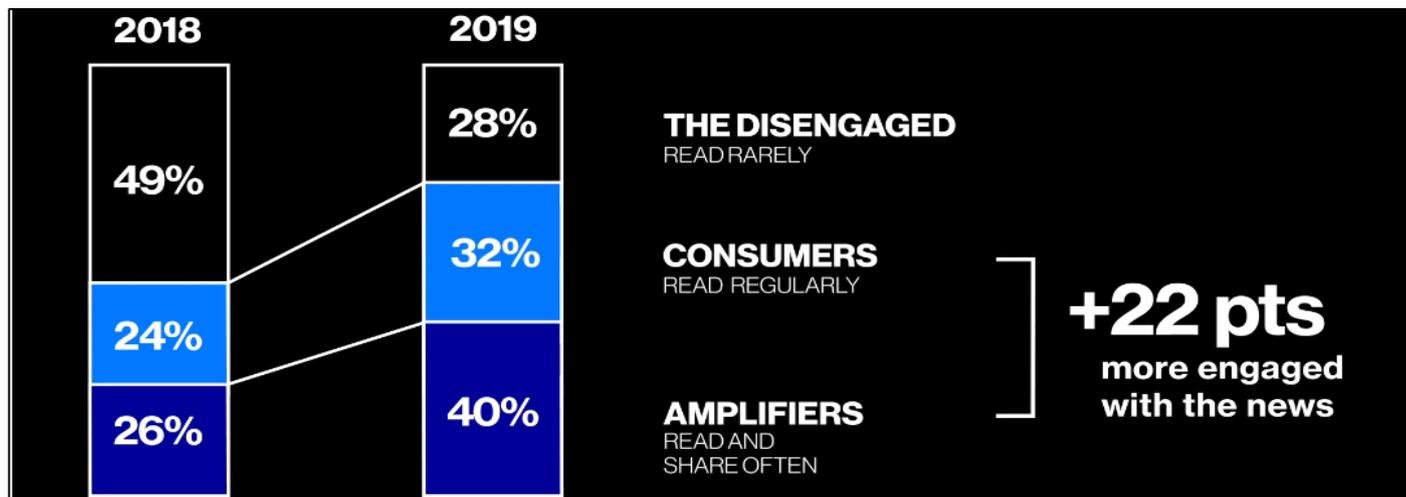


Grafico 2-3: News Engagement dal 2018 al 2019 - Fonte: Edelman, R. (2019). 2019 Edelman Trust Barometer: Trust at Work. Tratto da Youtube.

L'aumento in un anno è stato di 22 punti percentuali: e questo porta con sé l'inevitabile conseguenza di un "nuovo contratto tra lavoratori e datori di lavoro"<sup>137</sup>. In questo tipo di contratto sono i lavoratori stessi a voler essere coinvolti in un contesto completamente nuovo che abbia i seguenti elementi<sup>138</sup>:

- *Lead Change*
  - L'azienda in cui vogliono stare deve avere dei valori e un obiettivo di lungo termine e deve saper rispondere a bisogni di tipo sociale
- *Empower employees*
  - Vogliono essere informati, vogliono avere il controllo della propria vita e vogliono essere sicuri di quel che succede
  - Vogliono inoltre poter esprimere la propria opinione e vuole sentirsi ascoltato
- *CEO Leadership*
  - Vogliono che il CEO parli per loro; quest'ultimo deve essere coinvolto in temi di sostenibilità, diversità
- *Start Locally*
  - Non vogliono essere semplici dipendenti, ma vogliono far parte di un movimento, di una missione per migliorare il mondo
  - Vogliono che l'azienda in cui lavorano faccia qualcosa nel quartiere della città in cui vivono: pretendono migliori scuole, strade, parchi, etc.

<sup>136</sup> Edelman, R. (2019). 2019 Edelman Trust Barometer: Trust at work. Tratto da Youtube.

<sup>137</sup> Edelman, R. (2019). 2019 Edelman Trust Barometer: Trust at work. Tratto da Youtube.

<sup>138</sup> Edelman, R. (2019). 2019 Edelman Trust Barometer: Trust at work. Tratto da Youtube.

## 2.7 VALUE PROPOSITION DELLA *BLOCKCHAIN*

Come abbiamo fin qui visto:

- La fiducia è uno strumento molto potente, in quanto risolve molti conflitti e senza di essa molte transazioni non potrebbero avvenire
- D'altro canto, *"non c'è fiducia senza vulnerabilità"*<sup>139</sup>: è necessario perdere un po' del proprio potere e fidarsi
- In aggiunta, viviamo in un mondo in cui si percepisce un serio problema di mancanza fiducia a livello globale: non abbiamo più fiducia nelle imprese, nel governo, e nelle istituzioni in genere, e questo condiziona inevitabilmente le nostre scelte quotidiane.

È quindi un contesto difficile e pieno di sfide per il futuro, ma la *Blockchain* potrebbe essere la risposta: durante un *"Talks at Google"* del 2019, Kevin Werbach, uno dei massimi esperti di *Blockchain*, sosteneva che così come Internet ha radicalmente cambiato il mondo in cui viviamo, la *Blockchain* è una tecnologia che ha il potenziale per avere un impatto simile sulle nostre vite e, in particolare, sul modo di fare *business*<sup>140</sup>.

Secondo Werbach, i problemi che affliggono la mancanza di fiducia nei media (ad esempio, il problema delle c.d. *"fake news"*), nel sistema di voto e nella finanza possono essere risolti mediante l'uso della *Blockchain*<sup>141</sup>.

Sempre secondo Werbach, si può andare oltre il c.d. *"hype"*<sup>142</sup> creato attorno alla *Blockchain*, in quanto *"si può andare oltre le promesse che il mondo venga trasformato grazie a questa tecnologia apprezzando quale sia la value proposition che la Blockchain porta con sé"*<sup>143</sup>.

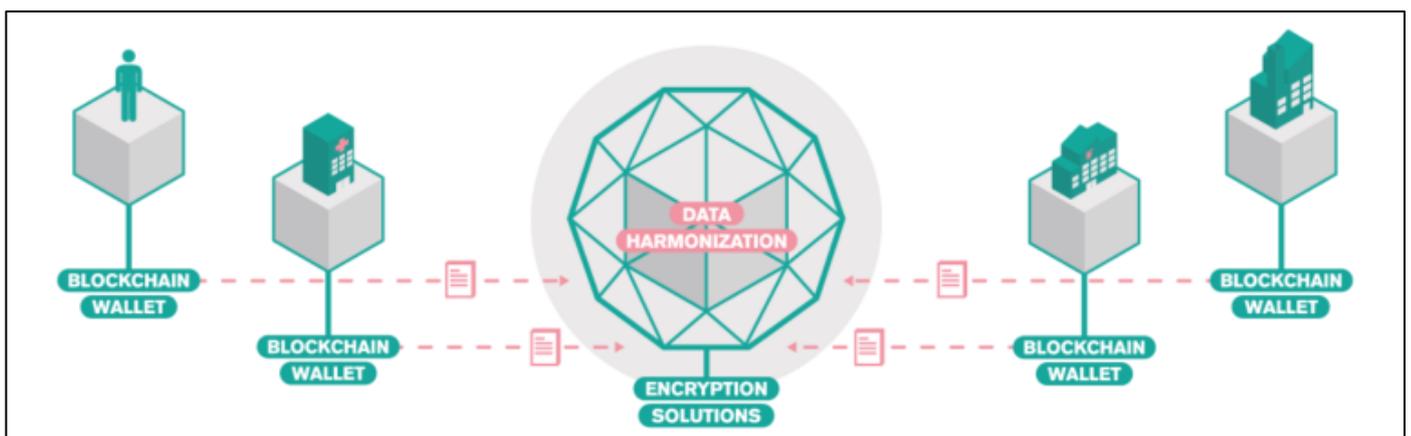


Figura 2-5: La "data harmonization" come value proposition della Blockchain. - Fonte: (n.d.). (n.d.). MHMD Blockchain in healthcare. Tratto da My health, My data.

<sup>139</sup> Werbach, K. (2018). *The Blockchain and the New Architecture of Trust*. MIT Press.

<sup>140</sup> Werbach, K. (2019). *The Blockchain and the New Architecture of Trust*. *Talks at Google*. Tratto da YouTube.

<sup>141</sup> Werbach, K. (2019). *The Blockchain and the New Architecture of Trust*. *Talks at Google*. Tratto da YouTube.

<sup>142</sup> "Situazione in cui qualcosa è pubblicizzata o discussa sui media per suscitare interesse nelle persone" – Fonte: (n.d.). (n.d.) Hype. Tratto da Cambridge Dictionary.

<sup>143</sup> Werbach, K. (2019). *The Blockchain and the New Architecture of Trust*. *Talks at Google*. Tratto da YouTube.

## 2.8 BITCOIN, BLOCKCHAIN E FIDUCIA

Come già accennato, la *Blockchain* è un *ledger* distribuito che funziona mediante “consenso”. Creare fiducia distribuita attraverso un protocollo di consenso concordato collettivamente è potenzialmente trasformativo, liberando il *ledger* dai suoi vincoli di isolamento, in un modo che il World Wide Web ha liberato le informazioni e le comunicazioni e ha trasformato il modo in cui facciamo così tanto negli affari, nel governo e nella nostra vita personale.

Come abbiamo visto nel capitolo precedente, il settore finanziario ha colto le potenzialità prettamente tecniche e tecnologiche della *Blockchain* di assegnare un’identità alla moneta per rendere l’asset digitale unico; se ci limitassimo a questo aspetto, sarebbe un discorso incompleto, in quanto un’altra parte fondamentale delle cripto-valute è rappresentata dalla fiducia.

### 2.8.1 FIDUCIA E DENARO

La *Blockchain* è molto di più che una “tecnologia finanziaria”, ma non è un caso che sia partita proprio grazie ai Bitcoin. Per i suoi intenti e obiettivi, un’innovazione nel settore finanziario innesca inevitabilmente delle trasformazioni in tutti gli altri settori: può essere un concetto condivisibile o meno, ma ciò che fa girare il mondo è pur sempre il denaro.

Lo storico Yuval Noah Harari sostiene difatti che *“Il denaro è il sistema di fiducia reciproco più universale ed efficiente mai creato”*<sup>144</sup>. Questo perché, come spiega l’economista George Friederich Knapp, *“ciò che rende di valore una valuta non risiede nell’oggetto fisico (ad esempio, nel metallo con il quale viene forgiata la moneta), quanto piuttosto nella disponibilità degli altri ad accettarla”*<sup>145</sup>.

Possiamo quindi affermare che *“il denaro non è altro che una formalizzazione della fiducia”*<sup>146</sup>.

### 2.8.2 UN SISTEMA DI TRANSAZIONI CHE NON SI BASA SULLA FIDUCIA

La nascita delle cripto-valute non è da ricercare semplicemente in nuovi modi di investire o nella ricerca di una nuova forma di denaro: si tratta di qualcosa di più complesso, è da ricercare nel bisogno di **fiducia** per sopperire a una mancanza ormai evidente della stessa.

Volendo fare un piccolo passo indietro nel tempo, la mancanza di fiducia nella Chiesa Cattolica (la quale vendeva indulgenze per risolvere la crisi finanziaria in cui si trovava) portò al gesto che per convenzione storica diede vita alla riforma protestante: Martin Lutero il 31 Ottobre 1517 affisse sulla porta della chiesa del Castello di Wittenberg la *“Discussione sulla dichiarazione del potere delle indulgenze”*.

---

<sup>144</sup> Harari, Y. N. (2014). *Sapiens: A brief history of humankind*. Random House.

<sup>145</sup> Knapp, G. F. (1924). *The state theory of money*. McMaster University Archive for the History of Economic Thought.

<sup>146</sup> Werbach, K. (2018). *The Blockchain and the New Architecture of Trust*. MIT Press.

Come un moderno Martin Lutero, la mancanza di fiducia nel sistema finanziario portò Satoshi Nakamoto a pubblicare, sempre il 31 Ottobre ma del 2009, il proprio manifesto che diede vita ai BitCoin sull'equivalente moderno delle porte della Chiesa, ossia un forum di discussione su Internet.

Satoshi Nakamoto nel suo testo scrive: *“Abbiamo proposto un sistema per transazioni elettroniche che non si basa sulla fiducia”*<sup>147</sup>.

La sua intuizione si basa sul fatto che, come abbiamo visto nei paragrafi precedenti, se esiste un problema di fiducia, possiamo affermare in un primo momento che è necessario creare un sistema per le transazioni che non si basa sulla fiducia.

## 2.9 TRUSTLESS TRUST

Red Hoffman, fondatore di LinkedIn, definisce l'architettura di fiducia della *Blockchain* come *“trustless trust”*<sup>148</sup>.

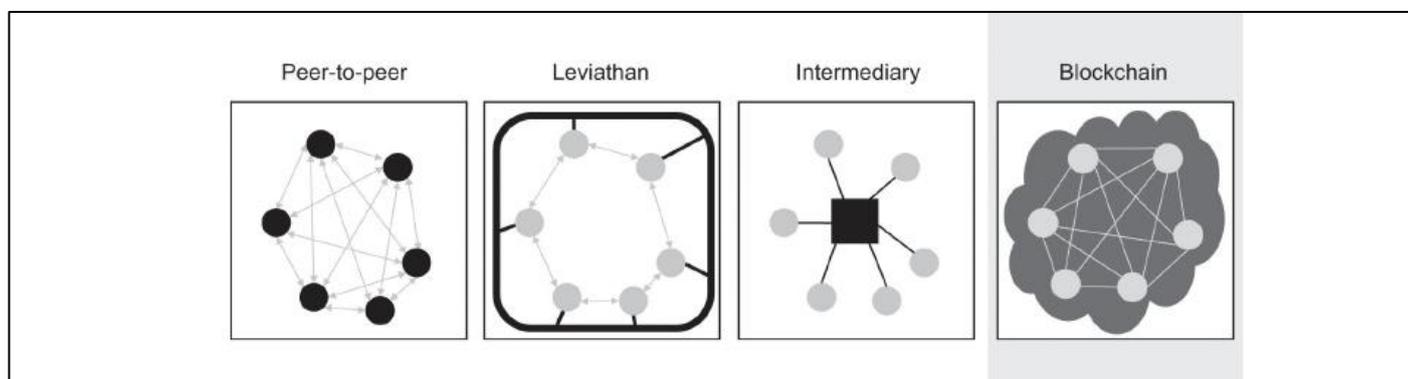


Figura 2-6: La fiducia "trustless" della Blockchain – Fonte: Werbach, K. (2018). *The Blockchain and the New Architecture of Trust*. MIT Press.

È una lettura diversa quella di Hoffman rispetto a ciò che afferma Nakamoto: sostiene infatti che la fiducia vada riposta sulla non-fiducia. Potrebbe sembrare contraddittorio, ma è questo concetto che ha permesso ai Bitcoin e alla *Blockchain* di funzionare e di espandersi.

Se le crypto-valute non avessero ispirato fiducia, sarebbero fallite in poco tempo: al contempo, se le transazioni fossero passate attraverso le istituzioni finanziarie tradizionali, non sarebbero state così rivoluzionarie. In una rete di tipo *Blockchain*, nessuno si fida di qualcun altro, eccetto che per l'output stesso della rete<sup>149</sup>.

In ogni transazione, ci sono tre elementi su cui bisogna avere fiducia<sup>150</sup>:

- La controparte
- L'intermediario
- Il sistema di risoluzione delle controversie

<sup>147</sup> Satoshi N. (2008). Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System. *Tratto da Bitcoin.org*.

<sup>148</sup> Hoffman, R. (2014). The Future of the Bitcoin Ecosystem and "Trustless Trust" – Why I Invested in Blockstream. *Tratto da LinkedIn*.

<sup>149</sup> Werbach, K. (2018). *The Blockchain and the New Architecture of Trust*. MIT Press.

<sup>150</sup> Botsman, R. (2017). *Who can you trust?: How technology brought us together and why it might drive us apart*. Hachette UK.

La *Blockchain*, per come è costruita, cerca attraverso il software di sostituire tutte e tre gli elementi:

- Le persone sono sostituite da delle chiavi digitali: in tal modo, non è più necessario attuare i metodi tradizionali usati per valutare l'affidabilità
- La piattaforma sostituisce gli intermediari, in quanto è distribuita e usata da partecipanti anonimi che sono presenti solo perché vengono remunerati
- Le controversie sono risolte attraverso i c.d. "*Smart Contract*" che eseguono degli algoritmi predeterminati; come abbiamo già trattato, ciò che rende valida una transazione sono dimostrazioni crittografiche che possono essere dimostrate matematicamente

In conclusione, non è propriamente vero quello che afferma Nakamoto: la fiducia non svanisce del tutto, ciò che fa la *Blockchain* è superare il concetto di terze parti senza passare attraverso alcun intermediario.

## 2.10 RIFERIMENTI

### 2.10.1 BIBLIOGRAFIA

- i) Bianchi, L. & Liani, S. (2017). Fidarsi della fiducia?. *Quaderni di Sociologia*, 74.
- ii) Giustiniano, L. & Bolici, F. (2012). Organizational trust in a networked world: analysis of the interplay between social factors and Information and Communication Technology. *Journal of Information, Communication and Ethics in Society*, 10(3), 187-202.
- iii) Werbach, K. (2018). *The Blockchain and the New Architecture of Trust*. MIT Press.
- iv) Calefato, F., Lanubile, F., & Novielli, N. (2013, September). A preliminary investigation of the effect of social media on affective trust in customer-supplier relationships. In *2013 Humaine Association Conference on Affective Computing and Intelligent Interaction* (pp. 25-30). IEEE.
- v) Cross, F. B. (2004). Law and trust. *Geo. LJ*, 93, 1457.
- vi) Williamson, O. E. (1993). Calculativeness, trust, and economic organization. *The journal of law and economics*, 36 (1, Part 2), 453-486.
- vii) James Jr, H. S. (2002). The trust paradox: a survey of economic inquiries into the nature of trust and trustworthiness. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 47(3), 291-307.
- viii) Rothstein, B. (2005). *Social traps and the problem of trust*. Cambridge University Press.
- ix) Botsman, R. (2017). *Who can you trust?: How technology brought us together and why it might drive us apart*. Hachette UK.
- x) Morrow Jr, J. L., Hansen, M. H., & Pearson, A. W. (2004). The cognitive and affective antecedents of general trust within cooperative organizations. *Journal of managerial issues*, 48-64.
- xi) Lewis, J. D., & Weigert, A. (1985). Trust as a social reality. *Social forces*, 63(4), 967-985.
- xii) Chase, R. (2017). Interview.
- xiii) Fukuyama, F. (1995). *Trust: The social virtues and the creation of prosperity* (Vol. 99). New York, NY: Free press.
- xiv) Rousseau, D. M., Sitkin, S. B., Burt, R. S., & Camerer, C. (1998). Not so different after all: A cross-discipline view of trust. *Academy of management review*, 23(3), 393-404.
- xv) Baier, A. (1986). Trust and antitrust. *ethics*, 96(2), 231-260.
- xvi) Schweitzer, M. E., Hershey, J. C., & Bradlow, E. T. (2006). Promises and lies: Restoring violated trust. *Organizational behavior and human decision processes*, 101(1), 1-19.
- xvii) Muris, T. J. Opportunistic Behaviour and the Law of Contracts'(1981). *Minnesota Law Review*, 65, 521-521.
- xviii) Marengo, L. (2018). Appunti del corso di Economia per il Management. Corso di Gestione d'Impresa.

- xix) Williamson, O. E. (1981). The economics of organization: The transaction cost approach. *American journal of sociology*, 87(3), 548-577.
- xx) De Soto, H., & Diaz, H. P. (2002). The mystery of capital. Why capitalism triumphs in the West and fails everywhere else. *Canadian Journal of Latin American & Caribbean Studies*, 27(53), 172.
- xxi) Ostrom, E. (1990). *Governing the commons: The evolution of institutions for collective action*. Cambridge University press.
- xxii) Hobbes, T. (2011). *Leviatano*. Bur.
- xxiii) Knapp, G. F. (1924). *The state theory of money*. McMaster University Archive for the History of Economic Thought.

## 2.10.2 SITOGRAFIA

**Nota: L'ultimo accesso ai siti sottoelencati è stato effettuato il 10 febbraio 2020.**

- i) Reinvent Staff. (2016). Will Crowd-Based Capitalism Replace Managerial Capitalism?. *Tratto da Medium*.  
➤ <https://medium.com/@Reinvent/will-crowd-based-capitalism-replace-managerial-capitalism-27a3b16394c7>
- ii) (n.d.). (2018). What is the value proposition of *Blockchain* technology?. *Tratto da Leftleads*:  
➤ <https://leftleads.com/blog/what-is-the-value-proposition-of-the-blockchain/>
- iii) Adams, S. (2018). Dumb Question. *Tratto da Dilbert*:  
➤ <https://dilbert.com/strip/2018-04-20>
- iv) Hosp, J. (2018). How *Blockchain* is redefining Trust. TEDxKlagenfurt. *Tratto da YouTube*:  
➤ <https://www.youtube.com/watch?v=9d4ryMKqyGc>
- v) (n.d.). (2016). Il futuro è la trust economy. *Tratto da IHODL*:  
➤ <https://it.ihodl.com/economics/2016-04-27/il-futuro-e-la-trust-economy/>
- vi) (n.d.). (n.d.). Fiducia. *Tratto da Treccani*:  
➤ <http://www.treccani.it/vocabolario/fiducia/>
- vii) (n.d.). (n.d.). Fiducia. *Tratto da Treccani*:  
➤ <http://www.treccani.it/vocabolario/fiducia/>
- viii) Werbach, K. (2019). The *Blockchain* and the New Architecture of Trust. Talks at Google. *Tratto da YouTube*.  
➤ <https://www.youtube.com/watch?v=F4VvoVu0wiw>
- ix) Taino, D. (2015). E nel negoziato di Atene entra anche (per gioco) il dilemma del prigioniero. *Tratto da Il Corriere della Sera*.  
➤ <https://www.corriere.it/economia/15-febbraio-19/negoziato-atene-entra-anche-per-gioco-dilemma-prigioniero-b1951614-b81d-11e4-8ec8-87480054a31d.shtml>

- x) Botmsan, R. (2016). We've stopped trusting institutions and started trusting strangers. *Tratto da TED*.  
 ➤ [https://www.ted.com/talks/rachel\\_botsman\\_we've\\_stopped\\_trusting\\_institutions\\_and\\_started\\_trusting\\_strangers?language=en](https://www.ted.com/talks/rachel_botsman_we've_stopped_trusting_institutions_and_started_trusting_strangers?language=en)
- xi) (n.d.). (n.d.). Opportunismo. *Tratto da Treccani*.  
 ➤ <http://www.treccani.it/vocabolario/opportunismo/>
- xii) (n.d.). (2019). I dati personali di 106 milioni di persone sono stati rubati in un attacco informatico alla società di carte di credito Capital One. *Tratto da Il Post*.  
 ➤ <https://www.ilpost.it/2019/07/30/attacco-hacker-dati-rubati-capital-one/>
- xiii) (n.d.). (2019). 2019 Edelman Trust Barometer Global Report. *Tratto da Edelman*.  
 ➤ [https://www.edelman.com/sites/g/files/aatuss191/files/2019-02/2019\\_Edelman\\_Trust\\_Barometer\\_Global\\_Report.pdf](https://www.edelman.com/sites/g/files/aatuss191/files/2019-02/2019_Edelman_Trust_Barometer_Global_Report.pdf)
- xiv) Statista Research Department. (2019). Level of interpersonal trust in Italy from 2010 to 2017, by attitude. *Tratto da Statista*.  
 ➤ <https://www.statista.com/statistics/641012/level-of-interpersonal-trust-italy/>
- xv) Edeleman, R. (2019). 2019 Edelman Trust Barometer: Trust at work. *Tratto da Youtube*:  
 ➤ [https://www.youtube.com/watch?time\\_continue=9&v=0e3dCn8JSkw&feature=emb\\_logo](https://www.youtube.com/watch?time_continue=9&v=0e3dCn8JSkw&feature=emb_logo)
- xvi) (n.d.). (n.d.). MHMD Blockchain in healthcare. *Tratto da My health, My data*.  
 ➤ <http://www.myhealthmydata.eu/2018/10/22/mhmd-blockchain-in-healthcare/>
- xvii) (n.d.). (n.d.) Hype. *Tratto da Cambridge Dictionary*.  
 ➤ <https://dictionary.cambridge.org/it/dizionario/inglese/hype>
- xviii) Satoshi N. (2008). Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System. *Tratto da Bitcoin.org*.  
 ➤ <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>
- xix) Hoffman, R. (2014). The Future of the Bitcoin Ecosystem and “Trustless Trust” – Why I Invested in Blockstream. *Tratto da LinkedIn*.  
 ➤ <https://www.linkedin.com/pulse/20141117154558-1213-the-future-of-the-bitcoin-ecosystem-and-trustless-trust-why-i-invested-in-blockstream/>
- xx) Redazione BitMat. (2019). I pilastri della Blockchain e la fiducia digitale. *Tratto da BitMat*.  
 ➤ <https://www.bitmat.it/blog/news/86840/i-pilastri-della-blockchain-e-la-fiducia-digitale>
- xxi) Schipani, D. (2018). Fiducia e Blockchain. Business Post. *Tratto da Copernico*.  
 ➤ <https://www.coperni.co/it/magazine/fiducia-e-blockchain>
- xxii) Spacey, J. (2016). 8 Examples of Line of Business. *Tratto da Simpllicable*.  
 ➤ <https://simplicable.com/new/line-of-business>
- xxiii) Kevin W. (1999). The Architecture of Internet 2.0. *Tratto da Release 1.0*.  
 ➤ <http://cdn.oreillystatic.com/radar/r1/02-99.pdf>

### 3 LA BLOCKCHAIN NEL PROJECT MANAGEMENT

Ogni volta che sul mercato si affaccia una nuova tecnologia, nei primi anni si assiste a una rapida crescita nella richiesta di risorse umane sono capaci di farla funzionare: tale fenomeno avviene anche se non se ne apprendono appieno le potenzialità. Le organizzazioni, per stare al passo con l'innovazione e per paura che i *competitors* possano arrivare per primi, pubblicano annunci di lavoro in tal senso.

E la *Blockchain* non fa differenza: a ricerca di personale capaci di padroneggiare tale tecnologia sono cresciute velocemente dal 2012 a oggi.

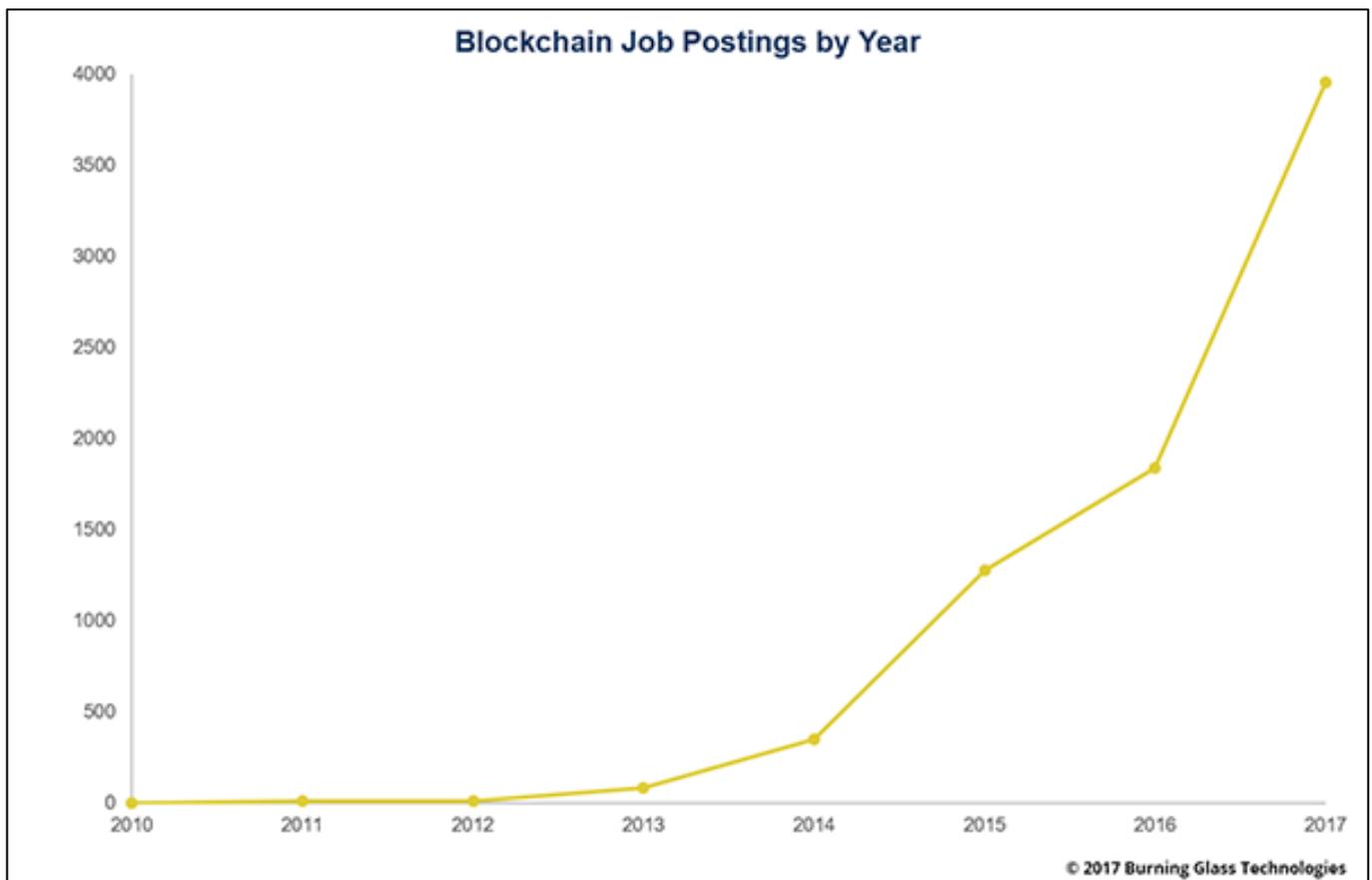


Grafico 3-1: Crescita del "Job Posting" relativo alla Blockchain – Fonte: Bittle, S. (2016). *Job Postings for Blockchain Skills Double Over 2016*. Tratto da Burning Glass.

Come si può vedere nel *Grafico 3-1*, se nel 2010 la richiesta era prossima allo zero, nel 2016 le richieste erano di circa 1.838 e nel 2017 ammontavano a 3.958: in un solo anno, la richiesta è cresciuta del 115%. Molte sono le organizzazioni che stanno sviluppando progetti basati su *Blockchain*: IBM ha annunciato una nuova piattaforma finanziaria che si basa sulla *Blockchain* e JP Morgan Chase sta portando avanti un progetto pilota per usare la *Blockchain* nei pagamenti internazionali.

La rapida crescita delle domande di posti di lavoro testimonia che la *Blockchain* è nel pieno del suo sviluppo: è necessario quindi studiarla non soltanto dal punto di vista tecnologico, ma anche dal punto di vista delle ricadute che può avere sulle organizzazioni, sul progetto organizzativo e sul *project management*.

## 3.1 L'EVOLUZIONE DELLA PROGETTAZIONE ORGANIZZATIVA

### 3.1.1 LE ORGANIZZAZIONI BUROCRATICHE

La teoria della progettazione organizzativa si è evoluta significativamente negli ultimi 100 anni.

All'inizio del XX secolo, le organizzazioni erano considerate rigide e burocratiche: erano entità razionali, strutturate secondo una rigorosa gerarchia di autorità e potere, e valutate solamente in base a criteri di performance economico-finanziaria. Era il c.d. "modello burocratico", caratterizzato essenzialmente da<sup>151</sup>:

- Standardizzazione
- Autorità
- Procedure per il processo decisionale
- Disciplina razionale
- Stretta separazione tra pianificazione ed esecuzione

Questo portava al fatto che solo i manager avevano l'accesso alle informazioni ed erano i soli responsabili per il processo decisionale strategico.

La fiducia era basata sul controllo della conformità alle regole organizzative e tecnologiche, con effetti molto prevedibili sul modo in cui le organizzazioni erano state progettate per funzionare<sup>152</sup>.

### 3.1.2 TEORIA DEI SISTEMI NATURALI

Nella metà del XX secolo, la teoria dei c.d. "sistemi naturali" metteva l'essere umano al centro delle organizzazioni: non erano più viste come una burocrazia, si cominciava a sottolineare il fatto che erano composte da individui con un obiettivo comune<sup>153</sup>. L'enfasi manageriale si sposta dunque dal controllo sugli individui alla motivazione individuale: si sviluppano teorie focalizzate sul lavoro di squadra, sulla cooperazione e la motivazione<sup>154</sup>. I dipendenti diventano quindi, al pari della tecnologia, un elemento importante delle organizzazioni.

La teoria dei sistemi naturali prevede che la fiducia nelle organizzazioni evolva attraverso il lavoro di squadra e lo sviluppo di relazioni informali, mentre ciò che concerne il processo decisionale è "allineato ai processi politici"<sup>155</sup>.

---

<sup>151</sup> Hall, R. H. (1963). The concept of bureaucracy: An empirical assessment. *American Journal of Sociology*, 69(1), 32-40.

<sup>152</sup> Maroy, C. (2012). Towards post-bureaucratic modes of governance: A European perspective. In *World Yearbook of Education 2012* (pp. 82-99). Routledge.

<sup>153</sup> Larsson, R., & Bowen, D. E. (1989). Organization and customer: managing design and coordination of services. *Academy of Management Review*, 14(2), 213-233.

<sup>154</sup> Scott, W. R., & Davis, G. F. (2015). *Organizations and organizing: Rational, natural and open systems perspectives*. Routledge.

<sup>155</sup> Van Rijmenam, M. (2019). A Distributed Future: Where Blockchain Technology Meets Organisation Design and Decision-making. *Tratto da Medium*.

### 3.1.3 LA TEORIA DEI SISTEMI BASATI SULLA RETE

Con i sistemi fin qui descritti intuimmo implicitamente che l'organizzazione sia ancora vista nella sua unità: è il paradigma che vede le imprese ancora "in modo atomistico e in competizione tra loro all'interno di un singolo settore"<sup>156</sup>.

Per tener conto della mutata competizione tra imprese, causata in prevalenza da fenomeni come il processo tecnologico e la globalizzazione, si è iniziato a ragionare in un'ottica di ecosistema, o, in altri termini, si comincia a parlare della c.d. teoria dei "sistemi aperti".

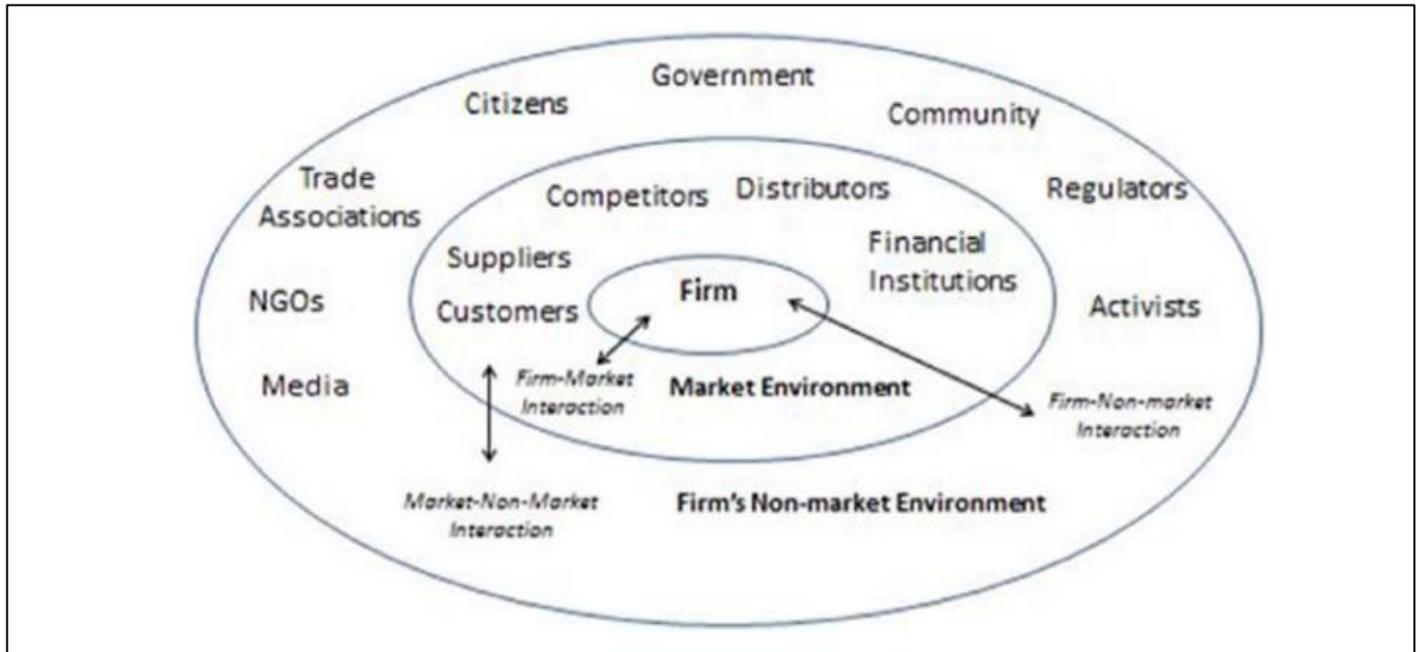


Figura 3-1: Schematizzazione dell'ecosistema di business - Fonte: Snow, C. C., Fjeldstad, Ø. D., Lettl, C., & Miles, R. E. (2011). *Organizing continuous product development and commercialization: the collaborative community of firms model*.

Moore definisce l'ecosistema di business come una "comunità economica supportata dalla creazione di organizzazioni, che interagiscono tra loro, e di individui, ossia gli organismi del mondo del business"<sup>157</sup>.

Questa comunità economica produce beni e servizi di valore per i clienti, i quali a loro volta fanno parte dell'ecosistema. Oltre all'organizzazione stessa e ai clienti, l'ecosistema comprende i produttori, i fornitori, gli *stakeholders* e i concorrenti.

In questo nuovo ecosistema, è necessario che le organizzazioni siano flessibili: i manager devono facilitare le interazioni tra tutti gli attori coinvolti all'interno del c.d. "value network" dell'impresa.

Un'organizzazione è essa stessa un sistema, creata e attivata da input e output<sup>158</sup>: allo stesso modo, la struttura organizzativa inizia a essere "democratica", dove i dipendenti a tutti i livelli partecipano al raggiungimento degli obiettivi strategici e tutti hanno accesso alle informazioni.

<sup>156</sup> Fontana, F., & Boccardelli, P. (2015). *Corporate strategy: una prospettiva organizzativa e finanziaria per la crescita* (pp. 1-368). Hoepli.

<sup>157</sup> Moore, J. F. (1996). *The death of competition: leadership and strategy in the age of business ecosystems* (p. 297). New York: HarperBusiness.

<sup>158</sup> Katz, D., & Kahn, R. L. (1978). *The social psychology of organizations* (Vol. 2, p. 528). New York: Wiley.

Il processo decisionale è quindi condiviso tra tutti i membri dell'organizzazione e anche la fiducia riposta diventa condivisa: è a questo punto che assistiamo alla nascita della progettazione di sistemi avanzati di organizzazione aperti e resi possibili grazie al supporto di reti informatiche<sup>159</sup>.

La concezione dell'organizzazione come sistema aperto ha come conseguenza lo sviluppo della teoria dei sistemi di rete: le organizzazioni flessibili usano l'IT per innovare, adattarsi e connettersi con tutti gli attori dell'ecosistema sia nel tempo che nello spazio<sup>160</sup>. Possiamo quindi affermare che le tecnologie informatiche riducono "l'ampiezza, la profondità e la larghezza di un'organizzazione". Il processo decisionale è infatti supportato da<sup>161</sup>:

- Dati
- Fiducia basata sulla conoscenza intra-organizzativa e inter-organizzativa

Gli elementi di un'organizzazione di rete sono:

- Adattabilità all'ambiente che la circonda
- Proattività al cambiamento
- Flessibilità nel funzionamento

Tali elementi sono essenziali in un mondo che comporta frequenti scambi di dati e conoscenze<sup>162</sup>.

Negli odierni ambienti di business frenetici, le organizzazioni in rete con caratteristiche sempre più democratiche si sono dimostrate essere "resilienti", in quanto molto ricettive agli sviluppi tecnologici e di mercato e in grado di anticipare e resistere agli inconvenienti.

### 3.1.4 LE COMUNITÀ COLLABORATIVE E LE PIATTAFORME

Più di recente, abbiamo assistito a una nuova forma di organizzazione, le c.d. "comunità collaborative"<sup>163</sup>: questo tipo di organizzazione usano la tecnologia per condividere il *knowledge* e per portare avanti rapporti di collaborazione e processi decisionali con i partner dell'ecosistema<sup>164</sup>. Le organizzazioni di questo tipo si trasformano in c.d. "platform organisations" grazie alla presenza di sistemi avanzati di IT, come ad esempio:

- Analisi di *Big Data*
- *Blockchain*
- Intelligenza artificiale

---

<sup>159</sup> Martins, E. C., & Terblanche, F. (2003). Building organisational culture that stimulates creativity and innovation. *European journal of innovation management*.

<sup>160</sup> Van Rijmenam, M. (2019). A Distributed Future: Where *Blockchain* Technology Meets Organisation Design and Decision-making. *Tratto da Medium*.

<sup>161</sup> Kramer, R. M., & Tyler, T. R. (Eds.). (1995). *Trust in organizations: Frontiers of theory and research*. Sage Publications.

<sup>162</sup> Westcott, R. T. (2015). Innovation Never Stops: Innovation Generation-The Culture, Process and Strategy Peter Merrill, ASQ Quality Press, 2015, 268. *Quality Progress*, 48(12), 76.

<sup>163</sup> Snow, C. C., Fjeldstad, Ø. D., Lettl, C., & Miles, R. E. (2011). Organizing continuous product development and commercialization: the collaborative community of firms model. *Journal of Product Innovation Management*, 28(1), 3-16.

<sup>164</sup> Van Rijmenam, M. (2019). A Distributed Future: Where *Blockchain* Technology Meets Organisation Design and Decision-making. *Tratto da Medium*.

Molte nuove organizzazioni digitali si rifanno alla struttura di organizzazioni di successo quali Uber o Airbnb, influenzando sempre di più le imprese tradizionali<sup>165</sup>.

Le *platform organization* sono organizzazioni *data-driven* che richiedono un equilibrio tra potere e il c.d. “*empowerment*”<sup>166</sup>: questi nuovi tipi di organizzazione tendono ad avere stili di progettazione organizzativa da democratici a “deleganti”, in cui i *team* autogestiti non fanno più capo al management<sup>167</sup>.

L’ultimo tipo di organizzazione che andremo ad analizzare è l’olocrazia, particolarmente rilevante per le organizzazioni che affrontano rapidi cambiamenti<sup>168</sup>. La progettazione olografica ruota intorno all’informatica avanzata, consentendo ai team che non sono fisicamente nello stesso luogo di lavorare insieme all’interno di un’organizzazione, senza che sia il management a prendere le decisioni.

In conclusione, con l’emergere della *Blockchain*, le future strutture organizzative si muoveranno verso uno stile di progettazione e di decisione “delegativa” (ossia, le persone hanno la capacità di iniziativa), poiché la disponibilità di informazioni grazie all’IT consente agli attori di auto-governarsi per creare valore. La *Blockchain* contribuisce a creare valore attraverso la crittografia, il meccanismo del consenso e gli smart network in una rete distribuita a livello mondiale: tale rete collabora senza sforzo e in tempo reale per creare valore per tutti gli attori coinvolti<sup>169</sup>.

### 3.1.5 LA GOVERNANCE NELLA BLOCKCHAIN

Nel paragrafo precedente abbiamo introdotto il concetto di “auto-governo”; nei sistemi *Blockchain* infatti esiste la convinzione che non esista una vera e propria *governance* e che il codice che la costituisca debba essere legge. In realtà, tutte le *Blockchain* hanno processi di *governance* umana che si rivela nei casi di emergenza e nell’aggiornamento dei protocolli.

Tutti i codici difatti presentano dei *bug* che nel diritto creano ingiustizie e violazione dei diritti di proprietà<sup>170</sup>. Ogni *Blockchain* che ha quindi una struttura di *governance* che ha il potere di cambiare le regole, evitare che i fondi vengano rubati (e, se necessario, ripristinarli), e altre funzioni. È la rete costituita dagli amministratori di GitHub, delle connessioni e dei gruppi di *miners*. Il problema è che questi processi sono informali, meno prevedibili e meno responsabili rispetto alle strutture di *governance* che la *Blockchain* vorrebbe sostituire<sup>171</sup>. Come vedremo nel prossimo capitolo, i vari tentativi di costituire una organizzazione autonoma decentralizzata (c.d. DAO) sono, al momento, falliti.

---

<sup>165</sup> Scott, W. R., & Davis, G. F. (2015). *Organizations and organizing: Rational, natural and open systems perspectives*. Routledge.

<sup>166</sup> “Insieme di conoscenze, abilità relazionali e competenze che permettono a un singolo o a un gruppo di porsi obiettivi e di elaborare strategie per conseguirli utilizzando le risorse esistenti” – Fonte: Occhetto, F. (2003). *Sussidiarietà. Aggiornamenti Sociali (a cura di)*, Lessico oggi: orientarsi nel mondo che cambia, Rubbettino.

<sup>167</sup> Burnes, B. (2005). Complexity theories and organizational change. *International journal of management reviews*, 7(2), 73-90.

<sup>168</sup> Robertson, B. J. (2015). *Holacracy: The new management system for a rapidly changing world*. Henry Holt and Company.

<sup>169</sup> Van Rijmenam, M. (2019). A Distributed Future: Where *Blockchain* Technology Meets Organisation Design and Decision-making. *Tratto da Medium*.

<sup>170</sup> Larimer, D. (2018). Decentralized *Blockchain* Governance. *Tratto da Medium*.

<sup>171</sup> Larimer, D. (2018). Decentralized *Blockchain* Governance. *Tratto da Medium*.

## 3.2 L'IMPLEMENTAZIONE

In letteratura, ogni qualvolta una nuova tecnologia “*disruptive*” si affaccia sul mercato, l'adozione della stessa viene studiata con un modello, denominato “*Curva di Rogers*”, utile a illustrare il modo in cui l'innovazione viene adottata dai differenti individui in un sistema sociale<sup>172</sup>.

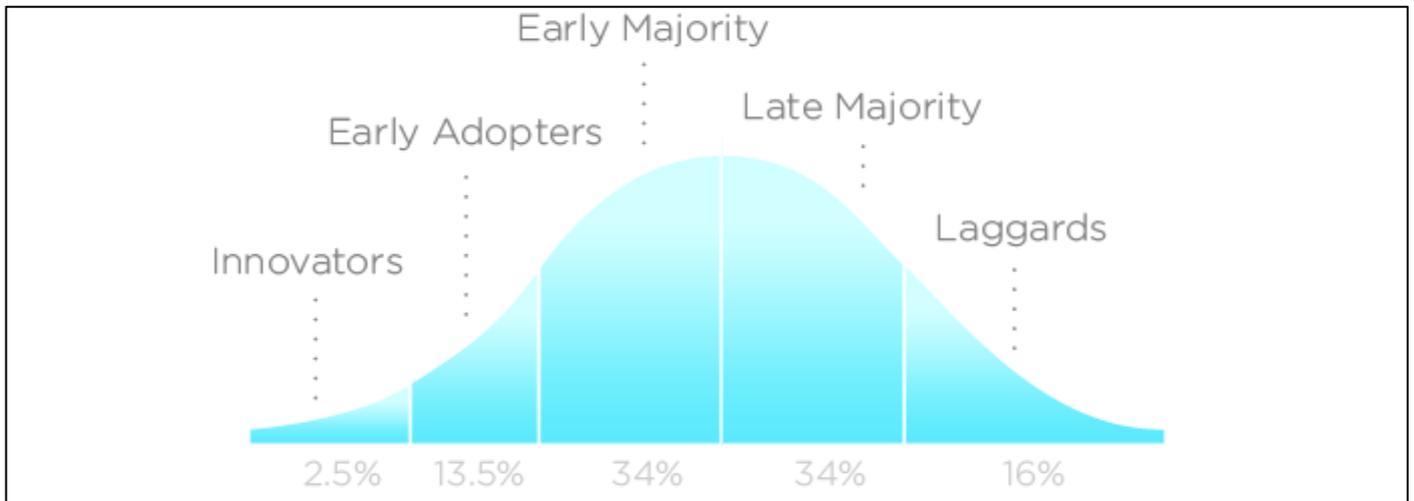


Figura 3-2: Il ciclo di adozione di un'innovazione - Fonte: (n.d.). (n.d.). Curva di Rogers. Tratto da Inside Marketing.

Secondo la chiave di lettura che ne ha dato Capgemini, il processo di adozione della *Blockchain* è articolato nelle seguenti fasi<sup>173</sup>:

- “*Awareness*”
- “*Experimentation*”
- “*Transformation*”

Le fasi sono schematizzate in *Figura 3-3*.

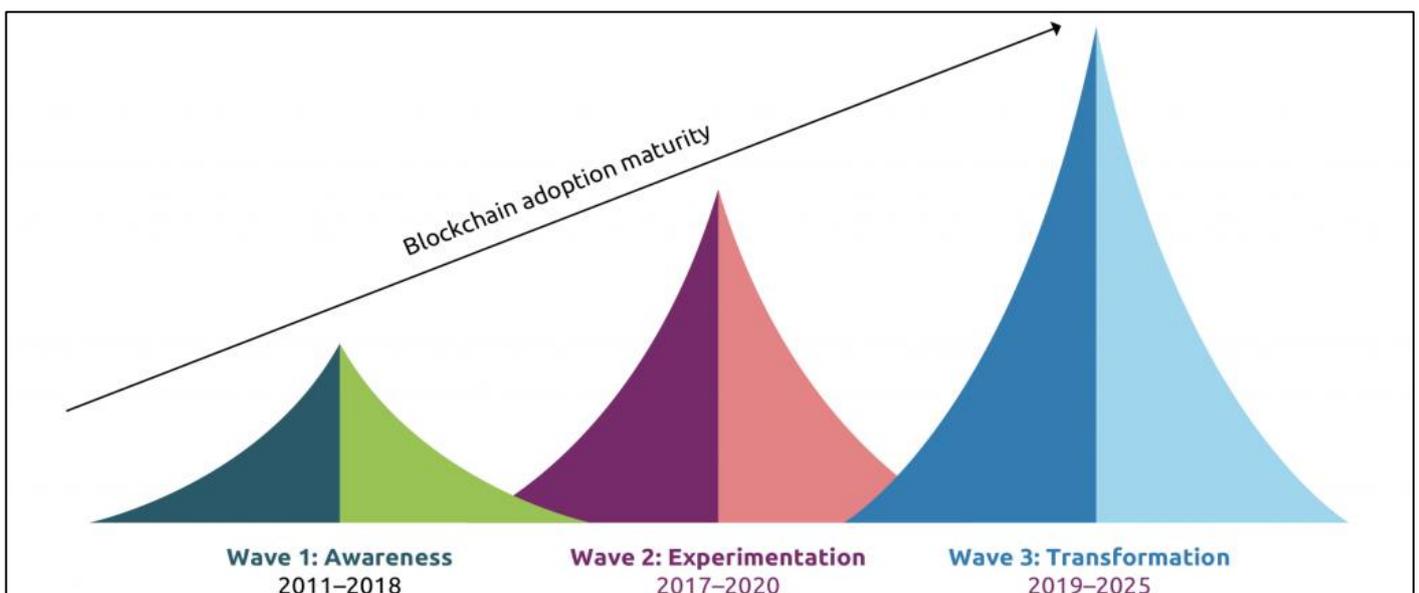


Figura 3-3: La curva di adozione della Blockchain - Fonte: (n.d.). (2018). Does Blockchain hold the key to a new age of supply chain transparency and trust?. Tratto da Capgemini Research Institute.

<sup>172</sup> (n.d.). (n.d.) Curva di Rogers. Tratto da Inside Marketing.

<sup>173</sup> (n.d.). (2018). Does Blockchain hold the key to a new age of supply chain transparency and trust?. Tratto da Capgemini Research Institute.

### 3.2.1 AWARENESS

La prima fase, detta "Awareness" (Consapevolezza), si è palesata tra il 2010 e il 2018: in questa fase, le organizzazioni hanno investito risorse nel capire la tecnologia, le sue implicazioni e hanno incrementato la loro consapevolezza in questa innovazione. Siamo quindi nel pieno dello sviluppo e dell'adozione della tecnologia: ci aspettiamo che più verrà diffusa, più se ne comprenderanno i benefici, e sempre più persone si fideranno della tecnologia e sceglieranno di utilizzarla.

### 3.2.2 EXPERIMENTATION

La *Blockchain*, nonostante sia un fenomeno recente, ha subito una serie importanti di accelerazioni e ha creato molte aspettative. Il giro d'affari della *Blockchain*, come è possibile evincere dal *Grafico 3-2*, è destinato a crescere in modo esponenziale passando dai circa 30 miliardi di dollari dei giorni nostri, ai 360 miliardi previsti nel 2026, fino a circa 3 trilioni di dollari previsti per il 2030.

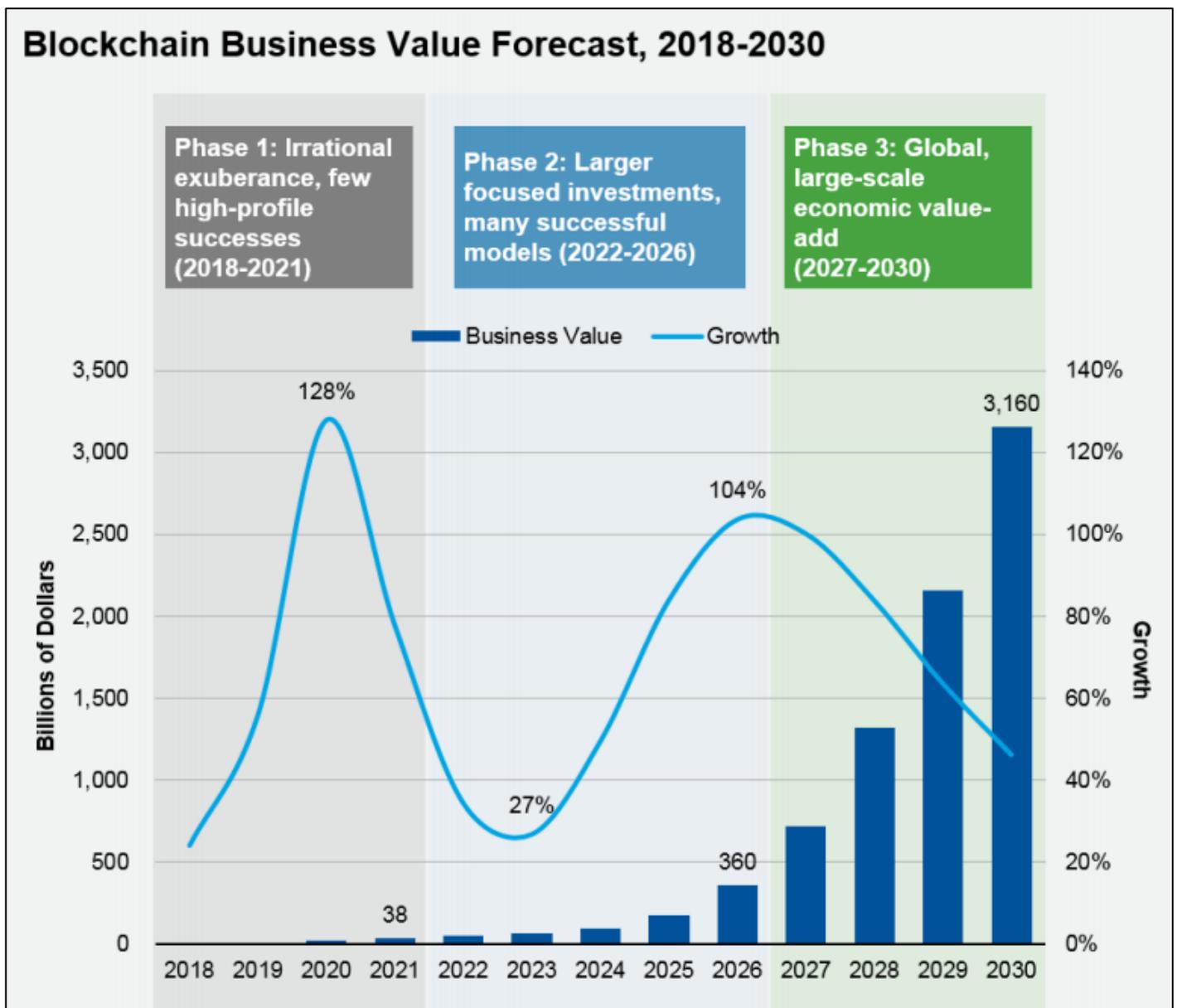


Grafico 3-2: Giro d'affari della Blockchain. - Fonte: Kandaswamy, R., & Furlonger, D. (2018). *Blockchain-Based Transformation: A Gartner Trend Insight Report*. Tratto da Gartner.

Attualmente, il tasso di crescita degli investimenti in *Blockchain* è del 128%: le persone, così come le imprese, magari anche solo perché è *mainstream*, investono in nuove start-up tramite le c.d. “ICO”<sup>174</sup>, adottano soluzioni che riguardano la *Blockchain*, senza magari comprendere il problema fondamentale che la *Blockchain* sta risolvendo<sup>175</sup>. I progetti che avranno successo sono per ora limitati.

Siamo quindi nel pieno della seconda fase, la c.d. “*Experimentation*” (Sperimentazione), che consiste nel fatto che le organizzazioni esplorino (dal punto di vista teorico) le implicazioni economiche e comincino a costituire consorzi per utilizzarla al meglio; inoltre, organizzazioni diverse da quelle prettamente finanziarie cominciano a investire in *Blockchain*.

Sviluppare e implementare progetti basati sulla *Blockchain* non è un compito facile, e nessuna impresa da sola può realizzarla: come abbiamo potuto appurare nei capitoli precedenti, la *Blockchain* è un fenomeno di ecosistema, di tipo collaborativo.

### 3.2.3 TRANSFORMATION

Nella terza fase, c.d. “*Transformation*” (Trasformazione), si auspica che le organizzazioni intraprenderanno una radicale trasformazione nel loro modo di fare business grazie alla *Blockchain*; le aziende saranno sempre maggiormente integrate e verranno intraprese politiche per la privacy e la gestione dei dati.

Volendo capire meglio cosa le organizzazioni percepiscono sulla *Blockchain* ci viene in aiuto il *Grafico 3-3*, sintesi di un report a cura di Cognizant in cui sono stati intervistati 1.570 manager in Europa.

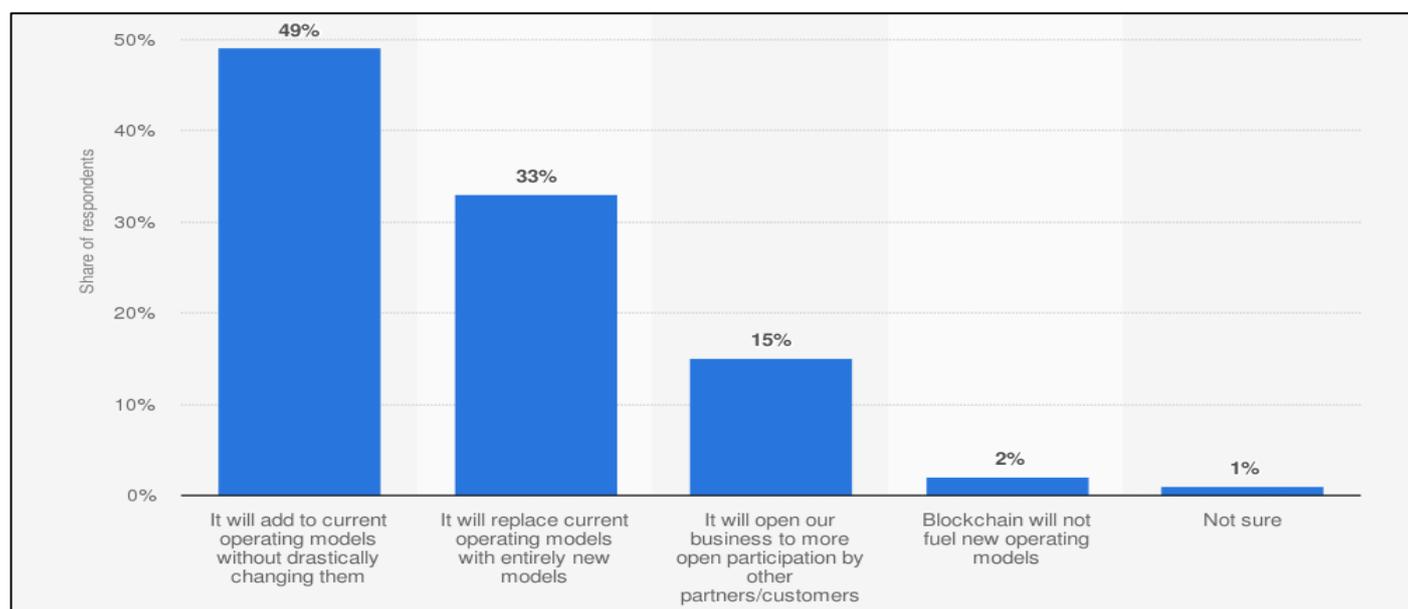


Grafico 3-3: Impatto previsto della Blockchain in Europa. – Fonte: Cognizant. (2018). *Expected impact of blockchain in Europe 2018 [Graph]*. Tratto da Statista.

<sup>174</sup> “Initial Coin Offering”: “forma di finanziamento, utilizzata da startup o da soggetti che intendono realizzare un determinato progetto, resa possibile tramite la tecnologia”. Fonte: Nicotra, M. (2019). ICO Initial Coin Offering: una ricostruzione giuridica del fenomeno. Tratto da *Blockchain4innovation*.

<sup>175</sup> Jiang, L. (2018). The Age of Trust — the problem *Blockchain* solves that others cannot. Tratto da *Medium*.

Tale report evidenzia come solo 1 manager su 3 crede che la *Blockchain* possa sostituire completamente gli attuali modelli di funzionamento, mentre il 50% ritiene che si aggiungerà agli attuali senza drastici cambiamenti. Infine, solo il 2% ritiene che la *Blockchain* non apporti modifiche significative.

### 3.2.4 LE FASI PER SETTORE

La situazione attuale suddivisa per settore è quella che si presenta nel *Grafico 3-4*, elaborato da Deloitte conducendo interviste a 1.053 manager in tutto il mondo.

A conferma di quanto spiegato nei paragrafi precedenti, circa il 40% degli intervistati dichiarano che sono nella fase di consapevolezza, così come un'ulteriore 40% sostengono di essere nella fase di sperimentazione. Degno di nota è il settore *Consumer products & manufacturing* in cui circa il 30% degli intervistati dichiarano che già utilizzano appieno la tecnologia *Blockchain* per la produzione dei loro prodotti: se ne servono soprattutto per quanto riguarda la logistica nella *supply chain*, come approfondiremo meglio nel capitolo successivo.

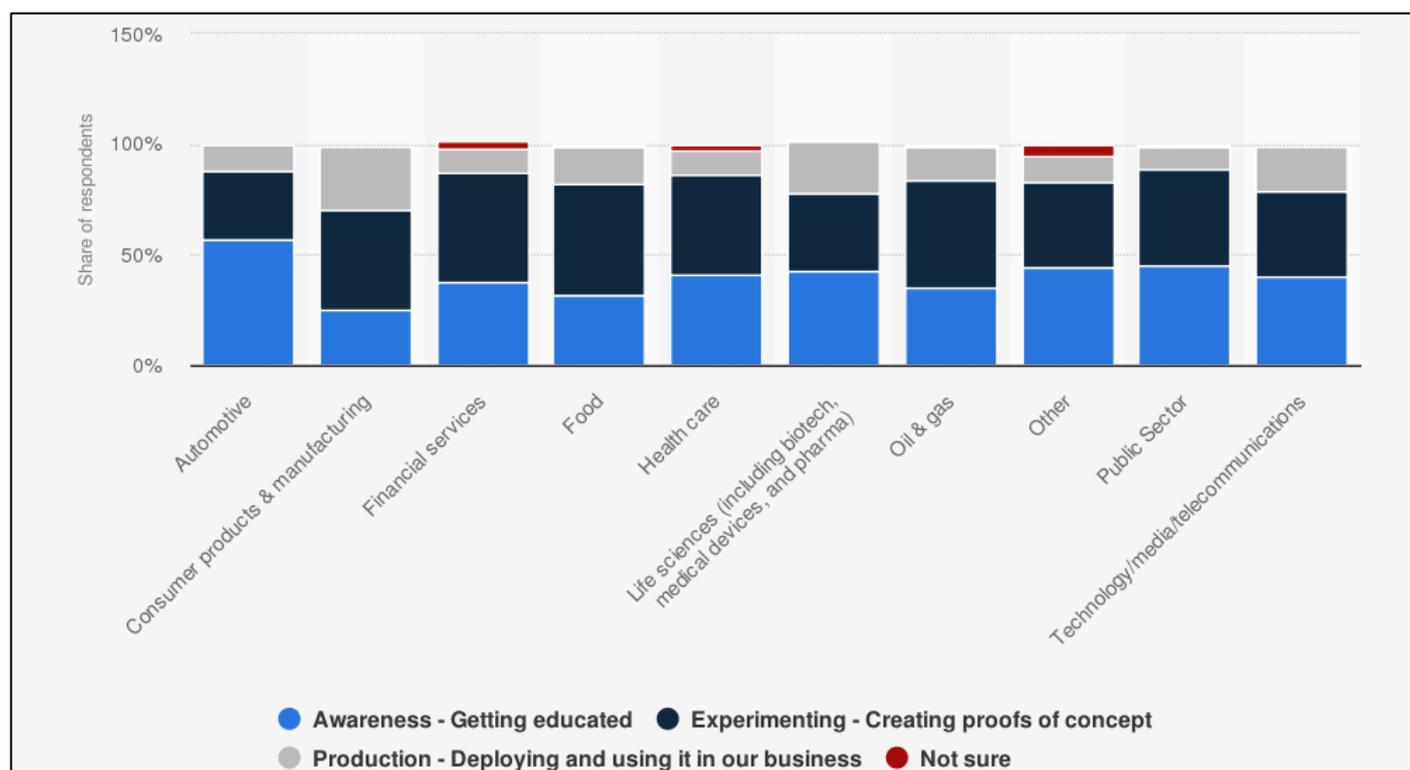


Grafico 3-4: Adozione della Blockchain per settore – Fonte Deloitte. (2018). *Blockchain adoption phases in organizations worldwide as of April 2018, by industry\** [Graph]. Tratto da Statista.

### 3.2.5 L'IMPLEMENTAZIONE IN ITALIA

Discorso diverso in Italia dove, nonostante quindi il livello di attenzione sia alto, il 10% del campione intervistato dall'Osservatorio di Digital Innovation non ha ancora avviato nessun progetto, l'87% è ancora in fase esplorativa e solo il 3% del campione ha un progetto realmente avviato. I risultati sono riassunti nel *Grafico 3-5*.

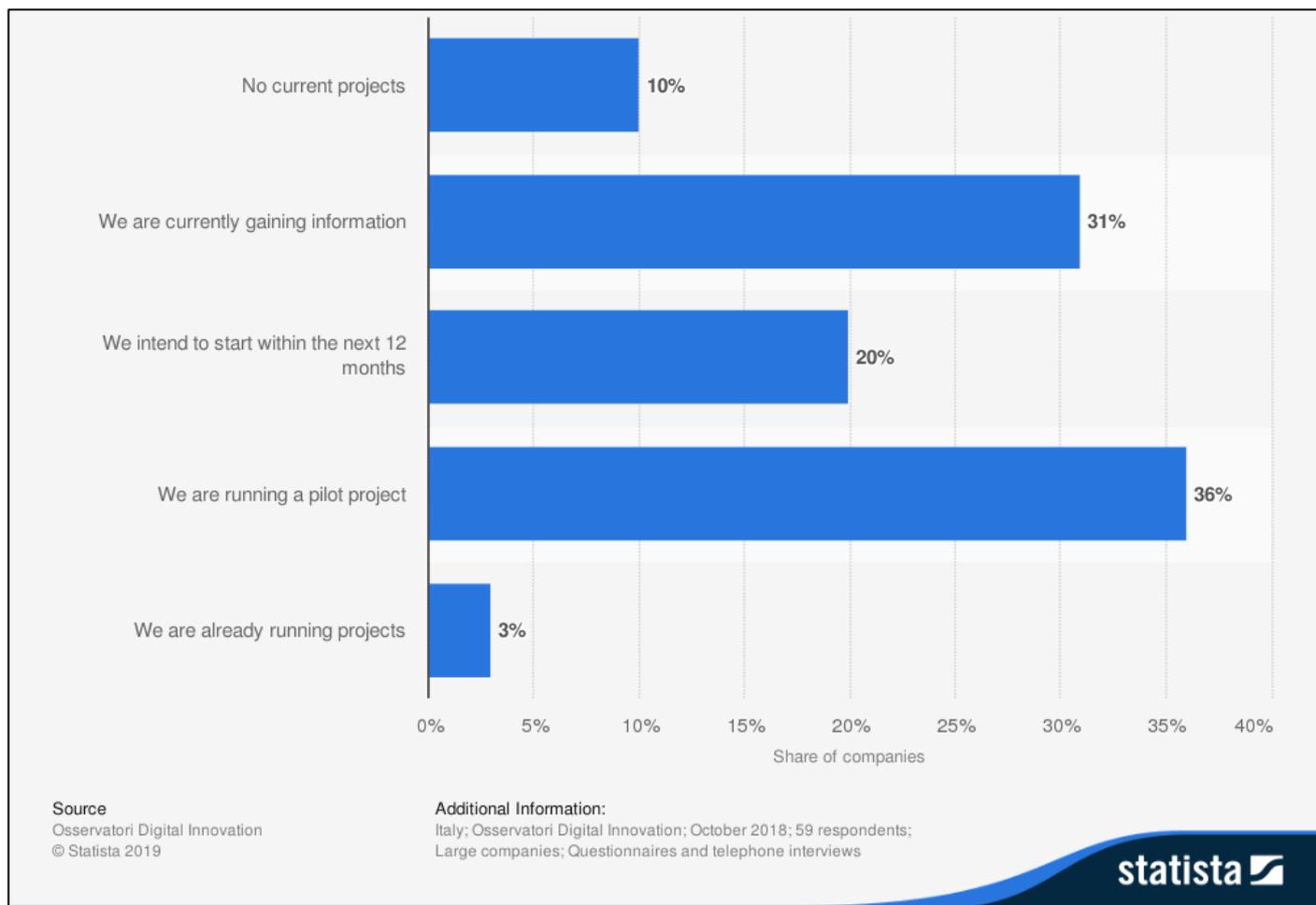


Grafico 3-5: Implementazione della Blockchain nelle grandi organizzazioni in Italia nel 2018. – Fonte: Osservatori Digital Innovation. (2019). Blockchain implementation level in large companies in Italy in 2018 [Graph]. Tratto da Statista.

### 3.2.6 MATURITY

Lo studio svolto da Gartner di cui abbiamo parlato in precedenza, analizza infine un ultimo stadio dell'adozione della *Blockchain*, quella che secondo le previsioni avverrà tra il 2027 e il 2030: in tale fase possiamo affermare che la *Blockchain* avrà raggiunto la sua maturità e il giro d'affari è stimato in 3 trilioni di dollari.

Tale previsione secondo Leo Jijang, potrebbe essere plausibile in quanto, sostiene, che per prevedere il futuro è necessario guardare al passato: basta quindi pensare allo sviluppo di internet che, se nel 1965 era utilizzato solo da due persone, oggi conta circa 21 miliardi dispositivi connessi (tra IoT e non-IoT).

Teniamo sempre presente che la *Blockchain* non si sostituirà a internet, ma, come già detto, se internet risolve il problema dell'accesso alle informazioni, la *Blockchain* risolve il problema di fiducia e riduce l'intervento umano<sup>176</sup>.

<sup>176</sup> Jiang, L. (2018). The Age of Trust — the problem *Blockchain* solves that others cannot. Tratto da Medium.

### 3.2.7 I DRIVER

Ma cos'è che spinge i decisori a investire in *Blockchain*? Secondo uno studio di Capgemini del 2018, i c.d. "drivers" che portano le organizzazioni a investire in *Blockchain* sono raffigurati in *Figura 3-4* di seguito riportata.

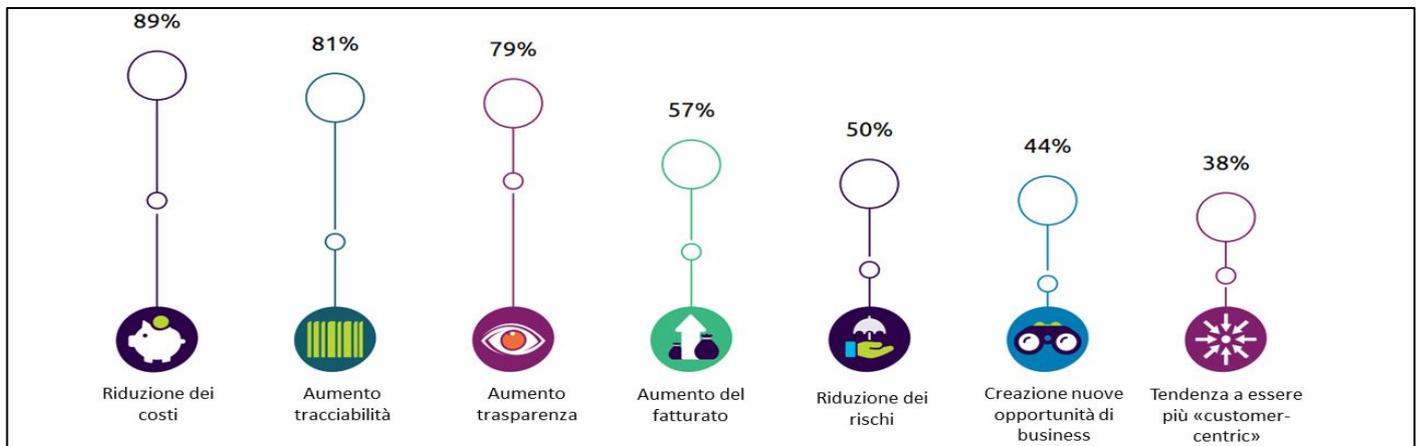


Figura 3-4: I "driver" di investimento in *Blockchain*. - Fonte: (n.d.). (2018). Does *Blockchain* hold the key to a new age of supply chain transparency and trust?. Tratto da Capgemini Research Institute.

Non ci sorprende che per l'89% degli intervistati ciò che spinge a investire in *Blockchain* è la speranza di una riduzione dei costi. L'81% è spinto da un aumento della tracciabilità e il 79% dall'aumento della trasparenza, segno che le aziende hanno la necessità di implementare sistemi per aumentare la fiducia nell'intero sistema.

### 3.2.8 LE BARRIERE ALL'ADOZIONE DELLA BLOCKCHAIN

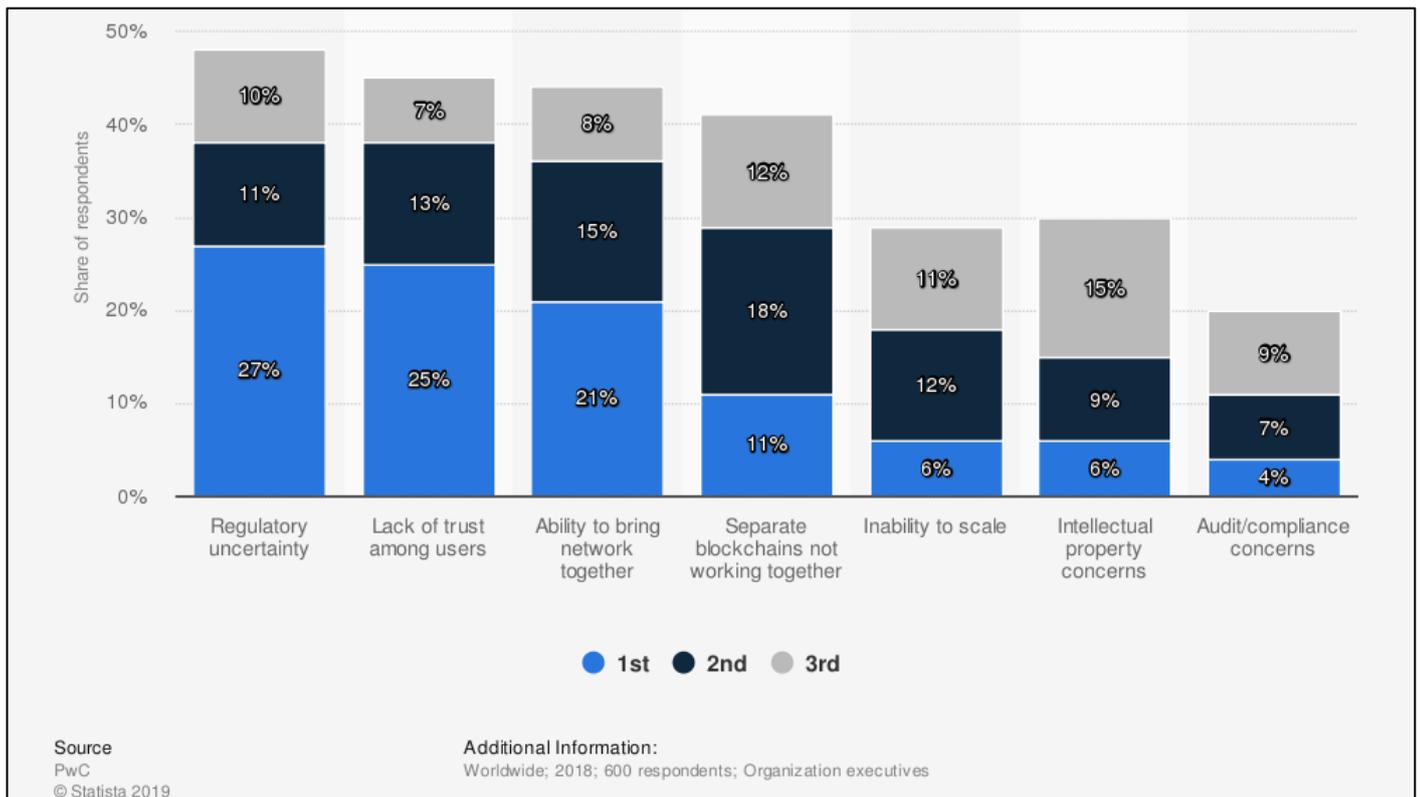


Grafico 3-6: Le barriere all'adozione della *Blockchain*. - Fonte: PwC. (2018). Biggest barriers for blockchain technology adoption worldwide as of 2018 [Graph]. Tratto da Statista.

Nonostante le più rosee aspettative fin qui analizzate, la *Blockchain* è pur sempre un'innovazione, e, nonostante le potenzialità, è normale che aleggi un umano scetticismo. A riprova di ciò, come possiamo evincere dal *Grafico 3-6*, anche se potrebbe sembrare un controsenso, in un'intervista svolta da PwC ben il 45% degli intervistati a livello mondiale non adotta la *Blockchain* perché non si fida degli utenti presenti sulla rete; altro fattore che pesa per il 48% sull'adozione è l'incertezza normativa.

Per quanto riguarda le criticità tecniche possiamo vedere come:

- Secondo il 44% il problema risiede nell'abilità di tenere unita la rete costituita
- Un altro grave problema, ad oggi, per il 41% degli intervistati, è l'incompatibilità tra diverse *Blockchain* che non comunicano tra loro

### 3.2.9 GLI OSTACOLI NEL PROSSIMO FUTURO

I problemi sopra esposti riguardano le sfide che le organizzazioni stanno affrontando oggi; nella figura sottorappresentata, elaborata dall'Institution of Civil Engineer (ICE), vediamo come gli ostacoli all'adozione nei prossimi 3-5 anni riguarderanno:

- I costi, per il 31% degli intervistati
- La questione su come cominciare a implementarla, per il 24% degli intervistati
- La mancanza di *governance*, per il 14% degli intervistati

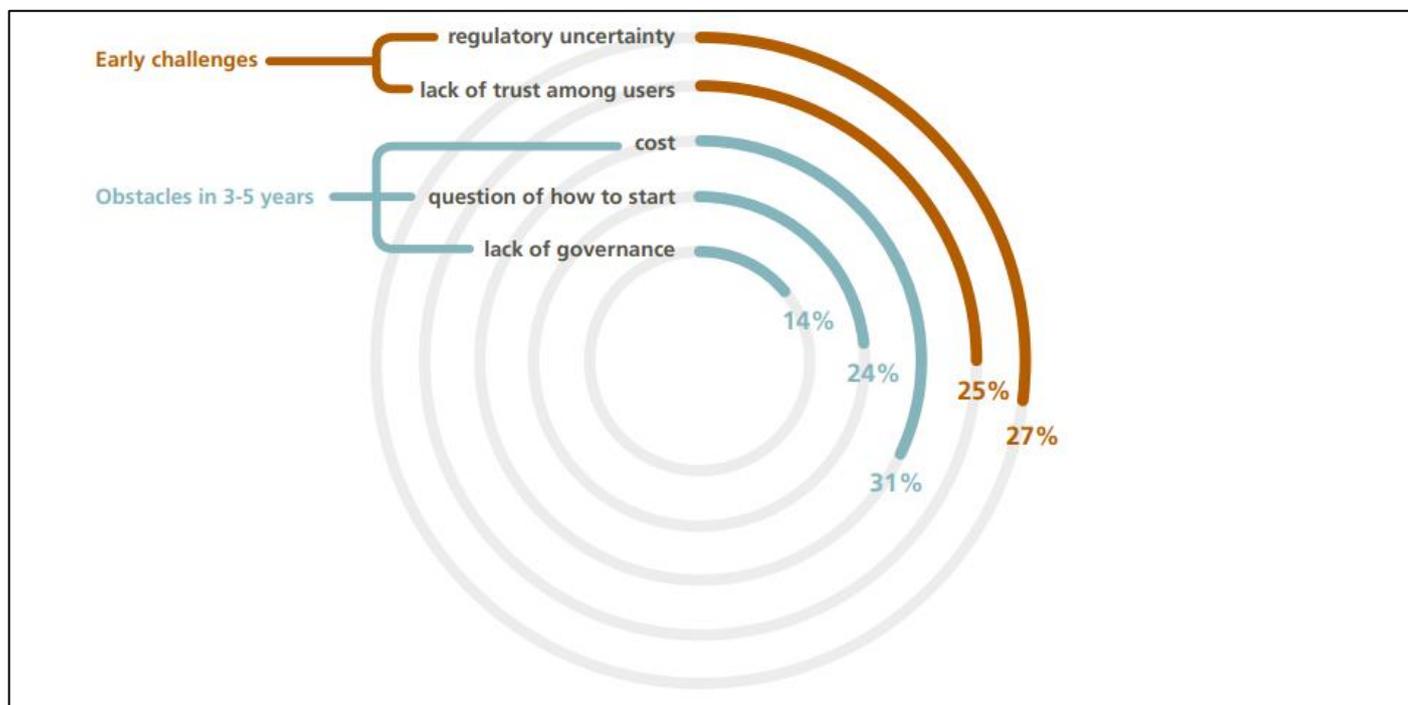


Grafico 3-7: Sfide e ostacoli della Blockchain. - Fonte: Penzes, B. (2018). *Blockchain technology in the Construction Industry*.

### 3.2.10 LA BLOCKCHAIN “NON VA BENE” PER TUTTO

Fermo restando i potenziali vantaggi che la *Blockchain* può portare nelle aziende e nella società, è altrettanto vero che la *Blockchain* non è applicabile o conveniente per qualsiasi settore o ambito: difatti, non tutte le filiere necessitano di fare affidamento sui *distributed ledgers* e non tutte le realtà aziendali sono preparate per questa tecnologia<sup>177</sup>.

Questo fattore ha spinto numerose imprese che operano nei settori più disparati a formare dei consorzi o a trovare delle forme di *partnership* per rendere più celeri i processi di acquisizione del *know-how*: si tratta, come già accennato, di un fenomeno che contraddistingue il primo approccio con la *Blockchain*. È una caratteristica che unisce aziende concorrenti, disposte a perdere un eventuale vantaggio competitivo pur di inseguire in comunione la strada della ricerca e della conoscenza con l’obiettivo ultimo di raggiungere gli standard di interoperabilità necessari per adottare tecnologie e processi di *business*<sup>178</sup>.

### 3.2.11 FRAMEWORK

Sono stati elaborati una gran quantità di *framework* che aiutano il decisore nell’effettuare la scelta; quello che viene descritto è stato ritenuto più vicino agli obiettivi della seguente tesi, nonché chiaro e proveniente da una fonte affidabile.

Cathy Mulligan Forum ha implementato per il World Economic Forum una mappa concettuale nella quale descrive le 11 domande che coloro che gestiscono un’impresa si dovrebbero porre qualora decidessero di implementare soluzioni basate sulla *Blockchain*: in base alla risposta affermativa o negativa alle stesse, si può pensare a un’adozione più o meno spinta del sistema *Blockchain*.

Come possiamo vedere dalla *Figura 3-5* riportata nelle pagine successive, il punto di partenza sono i casi in cui la *Blockchain* è sconsigliata. Sono quelle situazioni in cui:

- A. Non stiamo cercando di rimuovere gli intermediari
- B. Non lavoriamo con asset digitali
- C. Non siamo intenzionati a creare un record permanente e autorevole dell’asset digitale in questione

Ci sono invece casi in cui la *Blockchain* potrebbe essere una soluzione efficiente, ma è ancora in fase di sviluppo. Ci troviamo in questa situazione quando:

- D. Abbiamo la necessità di transazioni che vengano eseguite nell’arco di millisecondi
- E. Abbiamo la necessità di immagazzinare dati che non siano riconducibili a transazioni

Si possono presentare situazioni in cui la *Blockchain* potrebbe funzionare, ma servono ulteriori ricerche.

Tali casi possono essere:

- F. Siamo obbligati a rivolgerci comunque a una terza parte affidabile (ad esempio, società di *auditing*)

---

<sup>177</sup> Bellini, M. (2018). Blockchain e Governance: gli ambiti applicativi nell’Impresa 4.0 con le DLT. *Tratto da Blockchain4innovation*.

<sup>178</sup> Bellini, M. (2018). Blockchain e Governance: gli ambiti applicativi nell’Impresa 4.0 con le DLT. *Tratto da Blockchain4innovation*.

- G. Non gestiamo relazioni contrattuali o scambio di valore
- H. Non abbiamo bisogno che ci siano scritture esterne del registro
- I. In presenza di queste scritture, gli attori che contribuiscono si fidano tra di loro e, in più, i loro interessi sono allineati

I casi fino a qui posti sono quelli in cui la *Blockchain* è sì consigliata, ma potrebbe avere solo un ruolo marginale. Continuando con le domande poste, se il decisore è arrivato a questo punto, allora la *Blockchain* di tipo *permissioned* è fortemente consigliata se:

- I. In presenza di scritture esterne, gli attori che contribuiscono non si fidano tra loro o i loro interessi non sono allineati
- J. Vogliamo essere in grado di controllare la funzionalità del registro
- K. Vogliamo che le transazioni siano private

In ultimo, la *Blockchain* di tipo *permissionless* con un *ledger* pubblico è fortemente consigliata se:

- K. Vogliamo che le transazioni siano pubbliche

Fermo restando gli indubbi vantaggi, dal *framework* deduciamo che “non è tutto oro quel che luccica”, in quanto è necessario sempre capire quali sono le nostre reali necessità per poter applicare al meglio la *Blockchain*.

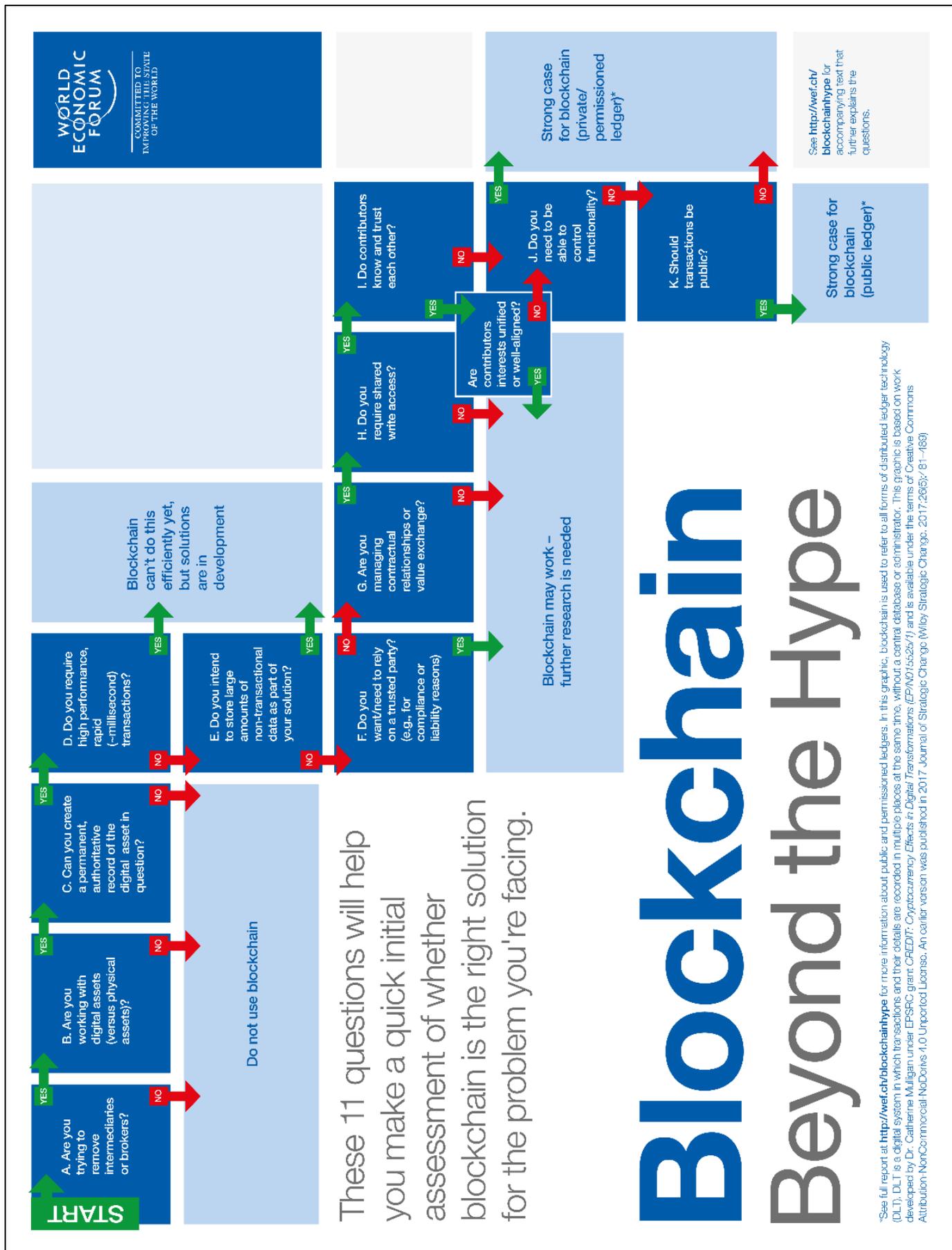


Figura 3-5: Le domande da porsi per capire l'utilità della Blockchain – Fonte: (n.d.). (2018). Blockchain beyond the hype. Tratto da World Economic Forum.

### 3.2.12 L'IMPORTANZA DELLA SPERIMENTAZIONE

Supponiamo che le condizioni descritte dal framework precedentemente descritto dovessero condurre all'applicazione della *Blockchain*: l'ultimo step fondamentale per capire al meglio se funzioni realmente all'interno dell'organizzazione, è la sperimentazione.

Nell'era digitale, ogni qualvolta che una qualunque organizzazione voglia portare al suo interno un'innovazione, Rogers sostiene che *“le aziende devono innovare in un modo completamente nuovo, basato sulla rapida sperimentazione e sull'apprendimento continuo”*<sup>179</sup>.

La sperimentazione è implementata all'inizio del processo di sviluppo: in questa fase infatti costa poco sperimentare e costa poco fallire perché non si sono investite ingenti somme di denaro.

Come sostiene Jeff Bezos, fondatore di Amazon, *“per essere innovativi bisogna sperimentare: bisogna saper fallire, in quanto se sai a priori che funziona, non si tratta di un esperimento”*<sup>180</sup>.

#### 3.2.12.1 Proof of Concept

La *Blockchain App Factory*, azienda leader mondiale nel fornire soluzioni su *Blockchain* per le organizzazioni, utilizza il c.d. *“Proof of Concept”* (POC), uno strumento utile per dimostrare la flessibilità e le applicazioni potenziali di un progetto di *Blockchain* in svariati settori<sup>181</sup>.

Il POC può essere:

- Un prototipo
- Un qualunque MVP<sup>182</sup> con le caratteristiche essenziali

L'obiettivo di un POC è quello di:

- Minimizzare i costi se l'idea non dovesse funzionare
- Massimizzare l'apprendimento all'interno dell'organizzazione di un particolare progetto<sup>183</sup>

#### 3.2.12.2 Un esempio di sperimentazione: gli istituti di credito

Un esempio di sperimentazione della *Blockchain* ci viene fornito dal settore bancario, il quale è fortemente interessato a quest'innovazione. Secondo un'indagine condotta da Accenture, almeno 9 partecipanti su 10 sono in fase esplorativa per usare la *Blockchain* nei pagamenti<sup>184</sup>

- Ciò che si attendono sono pagamenti più veloci, minori costi operativi e nuove occasioni di ricavo
- In particolare, gli utilizzi che suscitano più interesse riguardano i bonifici esteri infragruppo

---

<sup>179</sup> Rogers, D. L. (2016). *The digital transformation playbook: Rethink your business for the digital age*. Columbia University Press.

<sup>180</sup> Bezos, J. (2018). Amazon's Bezos says you can't invent without experimenting. *Tratto da Youtube*.

<sup>181</sup> (n.d.). (n.d.). Proof of Concept (POC) ideas turned to projects. *Tratto da Blockchain App Factory*.

<sup>182</sup> *“Minimal Viable Product”*: strumento tipico usato da chi fa innovazione, è un oggetto/prototipo che ha caratteristiche tali da essere proposto sul mercato agli *adopters*, ossia adatto per *customer* che accettano l'innovazione sin dalle fasi iniziali disposte a valutarla con tutti i suoi difetti. Fonte: Leone, I. (2018). Appunti del corso di Digital Business Transformation. Corso di Laurea magistrale in Gestione d'Impresa.

<sup>183</sup> (n.d.). (n.d.). Proof of Concept (POC) ideas turned to projects. *Tratto da Blockchain App Factory*.

<sup>184</sup> (n.d.). (n.d.) Uniti nella Blockchain. *Tratto da Accenture*.

La sperimentazione portata avanti dalle banche risente tuttavia di una rigida *governance*, per questo motivo al momento la maggior parte delle banche si trova ancora nelle prime fasi esplorative: è difficile quindi, che la *Blockchain* possa trasformare o opporsi al modello attuale<sup>185</sup>.

### 3.3 LE APPLICAZIONI DELLA *BLOCKCHAIN*

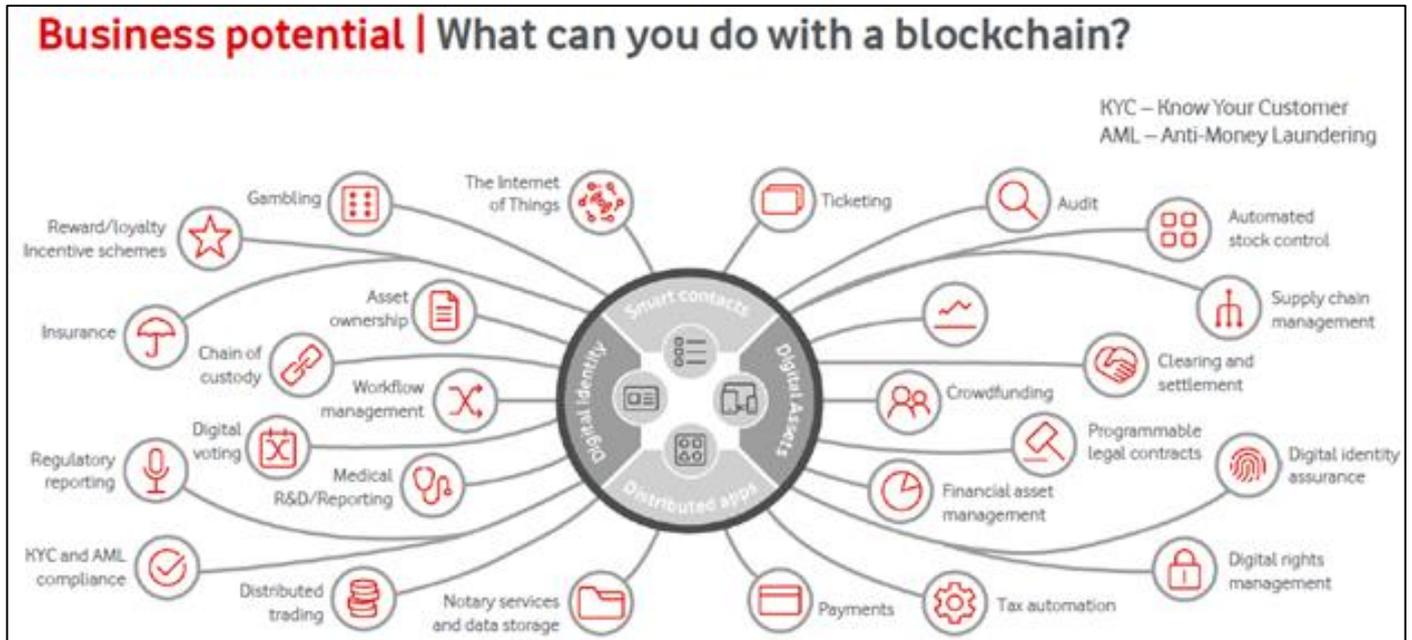


Figura 3-6: Cosa possiamo fare con la Blockchain? - Fonte: Jiang, L. (2018). *The Age of Trust — the problem Blockchain solves that others cannot*. Tratto da Medium.

Da quanto abbiamo visto finora, la *Blockchain* è definibile come una “*fundamental innovation*”, “*un’innovazione che apre la strada ad ulteriori innovazioni e che cambia il sistema socioculturale in modo tale da essere rivoluzionario*”<sup>186</sup>.

Abbiamo visto perché è considerata “la nuova internet” e la nuova architettura di fiducia che essa porta; analizzeremo ora le possibili applicazioni concentrandoci su quelle che più potrebbero essere utili per i nostri scopi.

#### 3.3.1 SMART CONTRACTS

Una delle più promettenti applicazioni della *Blockchain* risiede nei c.d. “*Smart Contracts*”, in quanto, grazie ad essi, un’ampia serie di processi possono essere migliorati, automatizzati e diventare quindi più efficienti<sup>187</sup>.

Nick Szabo definisce per primo gli *Smart Contracts* come “*un protocollo per computer ed interfacce utente per formalizzare e garantire le relazioni attraverso la rete*”<sup>188</sup>.

<sup>185</sup> Bellini, M. (2019). *Blockchain: cos’è, come funziona e gli ambiti applicative in Italia*. Tratto da *Blockchain4innovation*.

<sup>186</sup> Elwell, F. W. (n.d.). *Fundamental Innovation*. Tratto da *Alanpedia*.

<sup>187</sup> Penzes, B. (2018). *Blockchain technology in the Construction Industry*. Tratto da *ICE*.

<sup>188</sup> Szabo, N. (1997). *Formalizing and Securing Relationships on Public Networks*. Tratto da *Satoshi Nakamoto Institute*.

In pratica, uno *Smart Contract* è un contratto digitale che contiene tutte le regole e sanzioni previste da un qualsiasi contratto tradizionale nonché l'esecuzione dei suoi obblighi. Utilizza la logica "if/then" (cosa fare se succede un determinato evento previsto dal contratto) per eseguire i passi successivi, come il pagamento di una ricompensa o di un *token*; sono, in altre parole, contratti definiti ed eseguiti da un codice, in modo automatico e senza discrezionalità<sup>189</sup>. Quando il contratto è disponibile su una *Blockchain* pubblica, tutti possono osservarne l'esecuzione e si assicurano che funzioni in modo corretto e preciso<sup>190</sup>; La vera rivoluzione sta nel fatto che per l'esecuzione non è più necessario passare attraverso avvocati, notai e compagnie di assicurazione: il contratto diventa "intelligente" e permette di scambiare denaro, proprietà, azioni o qualsiasi cosa di valore in modo trasparente e senza conflitti.

### 3.3.1.1 I vantaggi degli Smart Contracts

I vantaggi degli "Smart Contracts" sono fondamentalmente<sup>191</sup>:

- L'eliminazione degli intermediari
  - Come abbiamo già visto, i dati sulla *Blockchain* sono immutabili, verificabili e tracciabili, e poiché la fiducia tra gli attori che collaborano è garantita dalla crittografia, è possibile svolgere transazioni e decisioni senza intermediari
  - Possono essere stipulati contratti eliminando gli intermediari quali broker, avvocati, notai: tali figure non fanno altro che confermare la validità dei contratti, nello stesso modo in cui la *Blockchain* conferma le transazioni attraverso i meccanismi espliciti nel primo capitolo
- La Conservazione in un ambiente sicuro
  - Uno "Smart Contract" conservato è anche duplicabile e crittografato all'interno della *Blockchain*: è quindi impossibile perderlo o modificarlo
- La velocità e la precisione
  - Gli "Smart Contract" non sono altro che codici eseguibili automaticamente, il che rende superfluo ogni intervento manuale di elaborazione di documenti
  - Questo processo automatico è veloce, efficiente e meno incline a errori umani
- L'eliminazione di costi
  - Per come è costruita, grazie alla *Blockchain* non è più necessario avere una struttura centralizzata nella quale riporre fiducia: non è più necessario pagare persone terze perché non è più necessario confermare la validità della transazione

---

<sup>189</sup> Van Rijmenam, M. (2019). A Distributed Future: Where *Blockchain* Technology Meets Organisation Design and Decision-making. *Tratto da Medium*.

<sup>190</sup> Van Der Scheer, W. (2018). How *Blockchain* Leads to New Organizational Structures. *Tratto da Xebia*.

<sup>191</sup> Van Der Scheer, W. (2018). How *Blockchain* Leads to New Organizational Structures. *Tratto da Xebia*.

### 3.3.2 INTERNET OF THINGS

Come già dibattuto nel primo capitolo, la *Blockchain* può essere un'infrastruttura di riferimento per quanto riguarda l'IoT: la DLT *“sarà essenziale per garantire le comunicazioni tra dispositivi “intelligenti”, grazie al fatto che grazie alla Blockchain si può fare a meno degli intermediari”*<sup>192</sup>.

Secondo Brody & Pureswaran, *“nella visione di un IoT decentralizzato, la Blockchain è il framework che facilita l'elaborazione delle transazioni e il coordinamento tra i dispositivi. Ognuno gestisce i propri ruoli e il proprio comportamento, in modo tale che risulti una Internet of Things decentralizzata e anonima”*<sup>193</sup>. È quella che gli autori chiamano *“una democratizzazione del mondo digitale, in quanto i dispositivi sono abilitati a eseguire autonomamente contratti digitali come accordi, pagamenti, scambi con dispositivi alla pari. Inoltre, sono gli stessi dispositivi [grazie alla Blockchain] possono autonomamente cercare aggiornamenti software, verificare l'affidabilità, pagare e scambiarsi risorse e servizi. Possono quindi funzionare come dispositivi autosufficienti”*<sup>194</sup>.

In conclusione, la *Blockchain* rende più efficiente lo scambio di informazioni tra dispositivi, migliorando il processo alla base dell'IoT.

### 3.3.3 SUPPLY CHAIN MANAGEMENT

La provenienza di prodotti e materie prime non è mai stata così incerta come lo è al giorno d'oggi: sempre di più le imprese, PBOs incluse, grazie al crescente utilizzo di Internet possono approvvigionarsi da una sterminata pletora di aziende sparse negli angoli più remoti del pianeta. È essenziale quindi avere un sistema che garantisca la qualità, la sicurezza e la sostenibilità.

La gestione della *supply chain* ricopre un ruolo fondamentale nella gestione di progetti che prevedono la realizzazione di un prodotto fisico, come può essere ad esempio il settore delle costruzioni<sup>195</sup>: sono molteplici le attività lungo la catena di fornitura, le quali devono essere svolte nel modo più semplice e efficiente possibile.

Prendiamo ad esempio un prefabbricato in calcestruzzo che viene tracciato lungo tutta la sua *supply chain*. Nel *ledger* verranno indicati tutti i dati di quello specifico pezzo, in modo trasparente e immutabile, con significativi vantaggi per tutti gli *stakeholders*.

In più, dato che è tutto registrato, diverrà più semplice e meno *“burocratizzato”* tutto il processo di tracciabilità.

---

<sup>192</sup> Underwood, S. (2016). Blockchain beyond bitcoin.

<sup>193</sup> Brody, P., & Pureswaran, V. (2014). Device democracy: Saving the future of the internet of things. *IBM, September*.

<sup>194</sup> Brody, P., & Pureswaran, V. (2014). Device democracy: Saving the future of the internet of things. *IBM, September*.

<sup>195</sup> Hewavitharana, T., Nanayakkara, S., & Perera, S. (2019). Blockchain as a project management platform.

Gli elementi centrale nella gestione della *supply chain* sono quindi la tracciabilità e la comunicazione<sup>196</sup>: prendendo sempre in esame il settore delle costruzioni, tali elementi non sono sufficientemente implementati. A riprova di ciò, nel 2018 uno dei motivi per cui la Carillion<sup>197</sup> fallì è da ricercare nella carente organizzazione di comunicazione e coordinamento. L'azienda usava ancora il telefono, le e-mail e i documenti cartacei: inoltre, gli ordini di acquisto, le bolle di consegna e le fatture venivano ancora gestiti tramite documenti o in un sistema centralizzato.

La *Blockchain* sostituisce questo sistema di funzionamento manuale con “operazioni che si svolgono in forma digitalizzata e distribuita”<sup>198</sup>. La *Blockchain* ha quindi un impatto sulla gestione della catena di fornitura, in quanto<sup>199</sup>:

- Aiuta nel processo di decisione con chiare informazioni riguardo il prodotto e le sue componenti
- Possono essere tracciati gli “assets” relativi al progetto in qualunque momento ovunque si trovino
- È la rete stessa a monitorare la propria sicurezza in quanto le transazioni sono registrate in *records* trasparenti e distribuiti
  - Tali transazioni possono contenere dati per monitorare costi, lavoro effettuato e scarti lungo la catena del valore

### 3.3.3.1 La tracciabilità del materiale e l'affidabilità

La possibilità di tracciare il materiale lungo tutta la catena del valore è una delle grosse opportunità realizzabili grazie alla *Blockchain*: la trasparenza e la visibilità offerte grazie alle piattaforme sono un grosso incentivo per gli attori della catena a comportarsi in modo corretto, aumentando in tal modo la fiducia dell'intero sistema. Difatti, se un prodotto dovesse arrivare al cliente con uno standard qualitativo inferiore alle attese, grazie alla *Blockchain* sarebbe possibile risalire la catena e individuare i responsabili.

Inoltre, si possono riconoscere i fornitori affidabili con prodotti di alta qualità: saranno poi incentivati a mantenere standard qualitativi alti per stabilire relazioni durature con i clienti. Tale aumento di fiducia può smuovere l'industria della “*supply chain*” da relazioni una-tantum verso una nuova base relazionale più integrata<sup>200</sup>.

---

<sup>196</sup> Nanayakkara, S., Perera, P., & Perera, A. (2015). Factors Incompatibility of Selection and Implementation of ERP Systems for Construction Organizations. *International Journal of Computer Science & Technology*, 6(3), 9-15.

<sup>197</sup> La Carillion era una “multinazionale inglese nel settore del facility management e nelle costruzioni”, protagonista della “liquidazione più sostanziosa nella storia del Regno Unito”. – Fonte: (n.d.). (n.d.). Carillion. *Tratto da Wikipedia*.

<sup>198</sup> Sat, T. (2000). A Design Method. *Production Economics*, 64, pp.92-95.

<sup>199</sup> Hewavitharana, T., Nanayakkara, S., & Perera, S. (2019). Blockchain as a project management platform.

<sup>200</sup> Penzes, B. (2018). *Blockchain* technology in the Construction Industry. *Tratto da ICE*.

### 3.3.3.2 La struttura tipica della supply chain basata su Blockchain

In Figura 3-7 è rappresentata la struttura tipica di una supply chain.

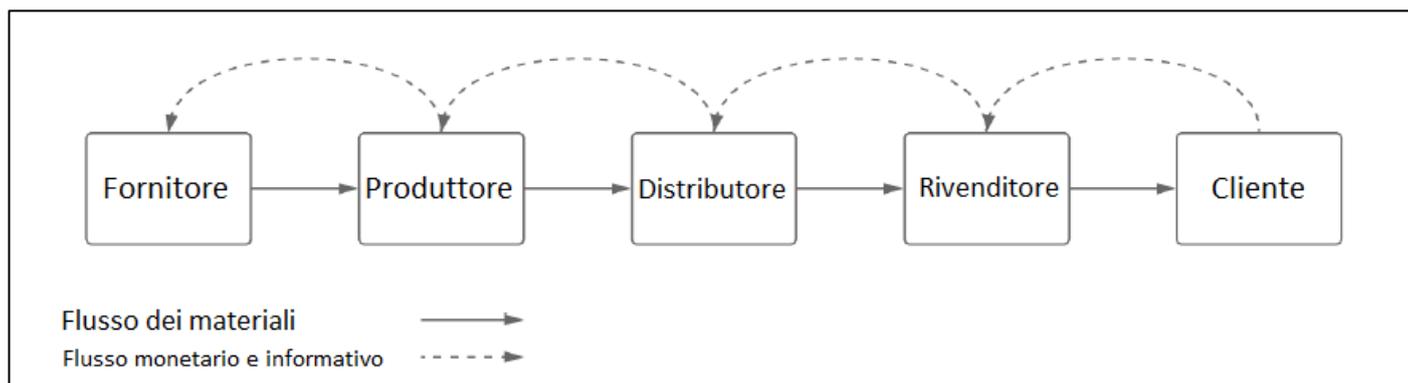


Figura 3-7: Schema tipico di una "supply chain". Fonte: Hewavitharana, T., Nanayakkara, S., & Perera, S. (2019). Blockchain as a project management platform.

Per capire come l'impatto della Blockchain viene riportato la Tabella 3-1 dove sono esposti gli elementi fondamentali che caratterizzano la gestione della supply chain con una piattaforma condivisa tra tutti gli stakeholders.

Tabella 3-1: La trasparenza e l'affidabilità nella gestione della "Supply Chain" tramite Blockchain – Fonte: Penzes, B. (2018). Blockchain technology in the Construction Industry. Tratto da ICE. – Rielaborazione a cura del redattore.

Provenienza dei materiali	Materiale grezzo	Produzione	Trasporto	Distributori	Cliente
<b>Sistema Blockchain</b>	I record includono: - Fornitori - ISO	I record includono: - Tempi di fabbricazione - Standard qualitativi - Specifiche del materiale	I record includono: - Dettagli della merce caricata - Tracciamento della posizione - Tempo di consegna - Fatture	I record includono: - Procedure di controllo qualità - Informazioni sulla sicurezza - Specifiche costruttive	Il cliente finale, sapendo che viene tutto registrato, è sicuro che il prodotto rispetti gli standard di qualità richiesti.
<b>Output</b>	Le specifiche, così come l'aderenza alle norme ISO di ogni materiale sono certificate e trasparenti.  Sono inoltre disponibili altri dettagli utili per capire la sostenibilità, ad esempio l'impronta ecologica per produrre tale materiale.		I certificati, le bolle di accompagnamento e gli altri documenti di trasporto sono visibili da tutti.  Il trasporto è sempre tracciabile.	L'approvvigionamento viene semplificato.  Le procedure di controllo qualità sono certificate e tracciabili.  La provenienza del materiale, nonché la conformità alle norme è tutta dimostrabile.  In un'ottica di riutilizzo delle risorse e di economia circolare, è possibile creare un certo grado di affidabilità.	

### 3.3.4 CRIPTOVALUTE

I Bitcoin e le altre cripto-valute sono un'innovazione di prodotto introdotta dalla tecnologia *Blockchain*.

Come abbiamo già visto, le cripto-valute si basano sulla *Blockchain* in quanto le caratteristiche distintive del *ledger* consentono la diffusione e l'utilizzo delle stesse.

La circolazione delle cripto-valute è quindi conseguenza delle garanzie che la *Blockchain* garantisce, ossia una transazione trasparente, basata sulla fiducia e sicura<sup>201</sup>.

### 3.3.5 ASSET OWNERSHIP

Un'applicazione della *Blockchain* di rilievo consiste nel fornire una conveniente e immediata modalità di distribuire la proprietà di asset complessi.

La proprietà è un concetto importante nelle economie odierne: fornisce alle persone l'opportunità di accrescere la loro ricchezza acquistando e detenendo asset. Le azioni già consentono di acquisire una parte della proprietà: grazie alla *Blockchain* e, in particolare, al concetto di "*asset tokenization*" che introduce, vengono introdotte nuove opportunità per detenere asset ben più complessi, come edifici, veicoli o attrezzature specifiche<sup>202</sup>.

I proprietari di "*asset*" possono difatti trarre vantaggio nel trovare un modo per distribuire la responsabilità: per esempio, in un incidente stradale, la responsabilità può essere difficile da attribuire a causa della moltitudine di fattori in ballo che determinano le colpe. I guidatori, le compagnie di assicurazioni, le condizioni atmosferiche, il traffico, tutti fattori che giocano un ruolo nella risoluzione di un caso: se la proprietà del veicolo fosse distribuita, non ci sarà una singola persona (o organizzazione) a sostenere il problema della responsabilità<sup>203</sup>.

## 3.4 IL PROJECT MANAGEMENT E LA PROJECTIFICATION

Quando parliamo di Project Management facciamo riferimento a due distinti concetti:

- Gli strumenti che usiamo per portare avanti il progetto
- Le risorse che impieghiamo affinché il progetto venga realizzato

In estrema sintesi, per "*Project*" intendiamo un insieme di attività che:

- Mirano a un obiettivo
- Devono essere svolte in un tempo prefissato

---

<sup>201</sup> Beck, R., Stenum Czepluch, J., Lollike, N., & Malone, S. (2016). *Blockchain—the gateway to trust-free cryptographic transactions*.

<sup>202</sup> Peter Daisyme, P. (2019). *Blockchain is about to change how asset ownership works. Tratto da Due*.

<sup>203</sup> Peter Daisyme, P. (2019). *Blockchain is about to change how asset ownership works. Tratto da Due*.

Per far sì che questo progetto raggiunga gli obiettivi prefissati servono risorse:

- Tecnologiche
  - Ad esempio, piattaforme di condivisione, tecnologie basate sul *cloud*, etc.
- Umane
  - Coloro che lavorano all'interno del progetto
- Immateriali
  - Ad esempio, un programma delle attività è una risorsa immateriale in quanto costa in termini di tempo e finanziari

“*Management*” significa dunque utilizzare delle risorse (scarse) per raggiungere degli obiettivi prefissati

Tabella 3-2: Il Project Management. - Fonte: Giustiniano, L. (2018). *Appunti del corso di Project Management. Laurea Magistrale in Gestione d'Impresa.* - Rielaborazione a cura del redattore.



### 3.4.1 PROJECTIFICATION

Fino a qualche anno fa il Project Management era di dominio quasi esclusivo del mondo dell'ingegneria; era quindi uno strumento che riguardava il collegamento tra Manifattura e “*Knowledge Intensive*”.

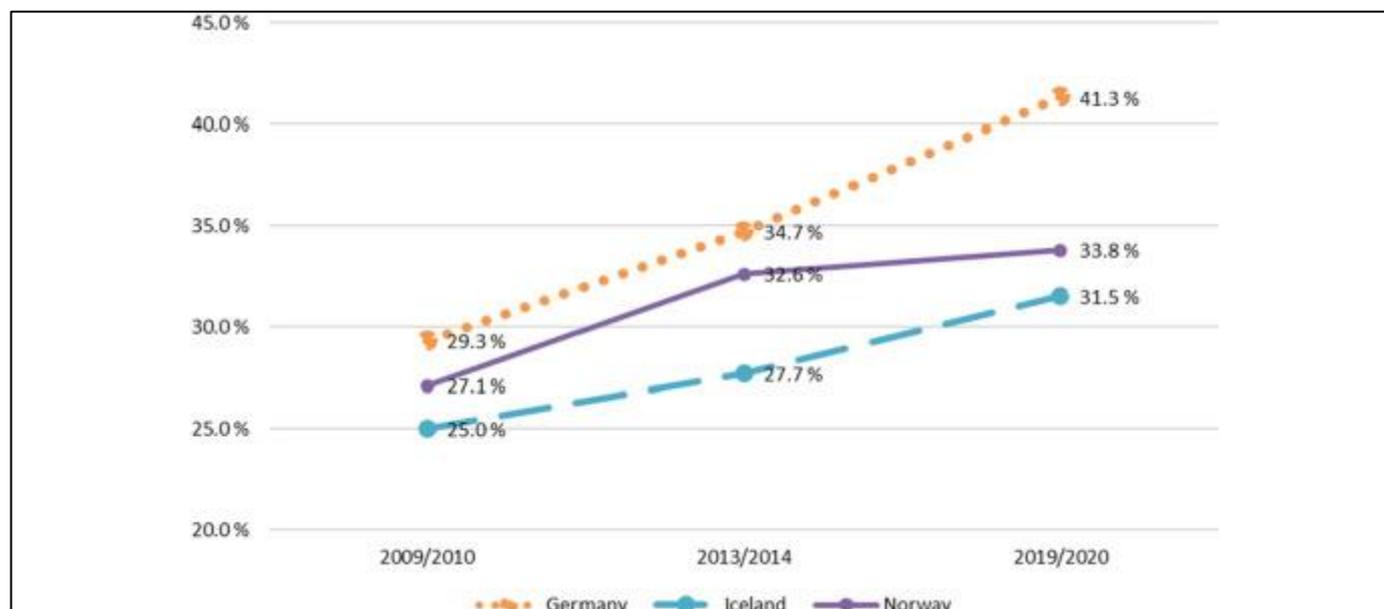
I primi studi sul Project Management sono stati infatti condotti sulle campagne della NASA: da 20 anni a questa parte, grazie anche al fatto che la gestione del progetto è resa più facile grazie alle innumerevoli risorse messe a disposizione dall'avvento del digitale, si è sviluppato un fenomeno denominato “*projectification*”.

Molte attività all'interno delle organizzazioni non vengono più gestite in “maniera meccanica” ma vengono incapsulate in forme di progetto: in altre parole, molte attività che prima venivano standardizzate ed erogate in forma routinaria, vengono “progettificate”<sup>204</sup>.

<sup>204</sup> Giustiniano, L. (2018). *Appunti del corso di Project Management. Laurea Magistrale in Gestione d'Impresa.*

L'incremento della c.d. "projectification" potrebbe avere un impatto non solo sulla competitività delle singole aziende, ma anche sullo sviluppo di intere economie<sup>205</sup>.

A titolo esemplificativo, come possiamo vedere nel *Grafico 3-8*, nel corso di 10 anni il lavoro sui progetti è aumentato costantemente in Germania, Islanda e Norvegia<sup>206</sup>. Caso emblematico in Germania, dove dal 2009 ad oggi la percentuale di progetti è aumentata del 40%.



*Grafico 3-8: La crescita della "projectification" in Germania, Islanda e Norvegia. - Fonte: Schoper, Y. G., Wald, A., Ingason, H. T., & Fridgeirsson, T. V. (2018). Projectification in Western economies: A comparative study of Germany, Norway and Iceland. International Journal of Project Management, 36(1), 71-82.*

### 3.4.1.1 Ambiente competitivo

Negli ultimi 20 anni gli ambienti in cui le organizzazioni operano sono diventati più complessi e incerti; di conseguenza, le aziende si sono spostate sempre più verso la "projectification" per adattarsi al mercato, divenuto sempre più complesso e incerto. Non adattarsi significa diventare "sonnolenti" con alte probabilità di andare incontro al fallimento.

In questo ambiente più complesso e incerto cambiano:

- Gli obiettivi
- Le attività da mettere in pratica
- Le risorse

Sempre di più le organizzazioni sono sottoposte a incertezza e rispondono in maniera contingente lanciando dei progetti interni. Volendo portare un esempio, se una casa automobilistica più di 20 anni fa doveva lanciare un nuovo prodotto, se ne occupava il centro di R&S e poi seguiva l'intera catena del valore fino ad arrivare sul mercato. Oggi si aggregano risorse eterogenee perché prima di arrivare al prototipo vogliono

<sup>205</sup> Schoper, Y. G., Wald, A., Ingason, H. T., & Fridgeirsson, T. V. (2018). Projectification in Western economies: A comparative study of Germany, Norway and Iceland. *International Journal of Project Management*, 36(1), 71-82.

<sup>206</sup> Schoper, Y. G., Wald, A., Ingason, H. T., & Fridgeirsson, T. V. (2018). Projectification in Western economies: A comparative study of Germany, Norway and Iceland. *International Journal of Project Management*, 36(1), 71-82.

capire se funziona o meno sul mercato: se quindi la casa automobilistica vuole capire se ci sia mercato, coinvolge fin da subito un esperto di marketing nel progetto che riguarda il lancio del nuovo modello.

La *“projectification”* rende le imprese più dinamiche e *“agili”* in risposta alla crescente incertezza e complessità degli ambienti in cui le organizzazioni operano: le imprese o si adattano a questo nuovo contesto, rispondendo in maniera flessibile e organica, o rischiano il fallimento.

### 3.4.1.2 Innovazione

Le imprese sono sottoposte continuamente alla sfida dell'innovazione: si registrano sempre maggiori progetti che vengono attivati. C'è quindi maggiore bisogno di competenze gestionali e organizzative.

Le organizzazioni negli anni si sono rese conto che:

- Se vogliono essere efficienti allora si devono aggregare competenze simili
  - o I team omogenei sono più efficienti e più veloci: essi sono chiamati *“funzionali”* perché simili alle *“caselle”* dei modelli funzionali
  - o Il modello funzionale rende meglio quando l'ambiente esterno è stabile
- Se vogliono essere innovative allora si devono aggregare competenze diversificate
  - o Devono assumere persone con background di studi profondamente diverso tra loro
  - o Devono costituire team con persone con background di studi diversi

Se l'organizzazione è sottoposta a incertezza la reiterazione del modello funzionale genera inevitabilmente inefficienza ed inefficacia. Al contrario, se l'organizzazione si vuole adattare deve essere più flessibile: un modo per essere più flessibile è quello di perseguire la *“projectification”* aggregando diverse forme di *“knowledge”*.

### 3.4.2 ORGANIZING

Negli ultimi 50 anni gli strumenti sono stati utili per gestire in maniera efficace tanti progetti ma da soli non sono sufficienti; data la complessità dei progetti sono necessari esperti di organizzazione perché la parte più delicata della gestione dei progetti riguarda le risorse umane.

La gestione di risorse umane, per di più di *“background”* diversi, magari sparsi in tutto il mondo, è un compito tutt'altro che semplice: come possiamo dedurre dal *Grafico 3-9*, in uno studio del 2013 ad opera di Gartner nel settore dei progetti IT, quasi tutti gli intervistati sono concordi nel sostenere che i fallimenti dei progetti sono dovuti non tanto a problemi inerenti alle capacità tecniche, quanto piuttosto a quelli inerenti le capacità organizzative. La nuova frontiera del Project Management risiede quindi nel combinare gli strumenti con le risorse umane: un valido aiuto in tal senso potrebbe darcelo in un prossimo futuro proprio la *Blockchain*.

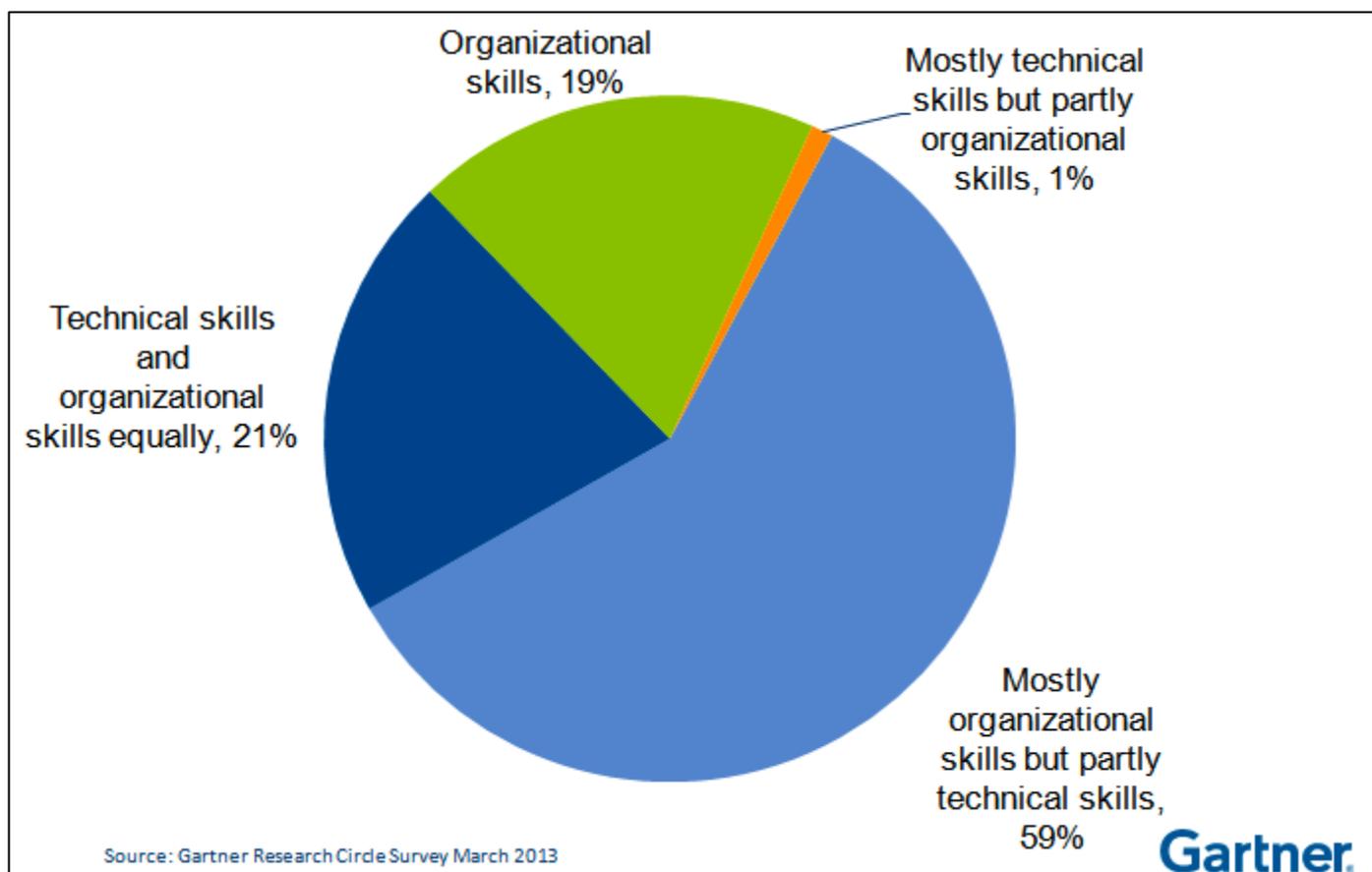


Grafico 3-9: Motivi del fallimento di un progetto IT. - Fonte: Rollings, M. (2013). *Why projects fail? Hint – It’s not technical skills.* Tratto da Gartner.

## 3.5 LA BLOCKCHAIN NEL PROJECT MANAGEMENT

Nel marzo del 2017 i manager della VEB, banca di proprietà del governo russo, annunciarono che stavano pianificando l’implementazione della tecnologia *Blockchain* nel Project Management. Quando al CEO della banca gli fu chiesto perché, lui spiegò che quando pensarono a come gestire i loro progetti in maniera efficiente, non immaginavano un’altra piattaforma così flessibile come quella basata su *Blockchain*<sup>207</sup>. Videro quindi la *Blockchain* come una piattaforma fondamentale che sarebbe potuta servire loro nel futuro: la adottarono perché colsero il suo potenziale nel miglioramento della qualità della “*governance*” e nella riduzione al minimo della burocrazia<sup>208</sup>.

### 3.5.1 WORKFLOW OPERATIVO SUPERIORE

Gli esperti sono quindi concordi con il sostenere che la *Blockchain* può essere una efficace piattaforma di Project Management per la sua superiorità tecnologica, in quanto è:

- Ridondante
- Resiliente
- Sicura
- Affidabile

<sup>207</sup> Delos Santos, J.M. (2017). *Blockchain as a Project Management Platform.* Tratto da *Project-Management*.

<sup>208</sup> Delos Santos, J.M. (2017). *Blockchain as a Project Management Platform.* Tratto da *Project-Management*.

Josè Maria De Los Santos, però si spinge oltre e afferma che la *Blockchain* è “*efficace perché permette un flusso di lavoro operativo superiore*”<sup>209</sup>. Inoltre, sostiene che “*implementare un progetto basato sulla Blockchain può creare valore nel business*”; tale valore viene creato in quanto<sup>210</sup>:

- Si risparmia tempo
- Si eliminano alcuni costi
- Si riduce il rischio

Se parliamo di tempo, costo e rischio, la persona ideale per gestire questo valore aggiunto creato dalla *Blockchain* è il *Project Manager*.

### 3.5.2 I RUOLI DEL PROJECT MANAGER

Nel “*Project Manager Competence Model*” vengono presentati i ruoli che il *Project Manager* ricopre nelle PBOs<sup>211</sup>:

- 1) Si assicura che il lavoro sia propriamente analizzato e pianificato
- 2) Si assicura che la qualità del prodotto finale incontri le aspettative di tutti gli “*stakeholders*”
- 3) Si assicura che il progetto venga completato nell’ambito delle richieste iniziali
- 4) Deve avere il controllo sul budget e garantire che l’azienda operi in condizioni di profitto
- 5) Si assicura che l’intero staff e i supervisor siano coscienti dei propri ruoli e responsabilità
- 6) Si assicura che le informazioni sono propriamente ed efficacemente comunicate ai “*Project Workers*”
- 7) Si assicura il continuo miglioramento attraverso il c.d. “*Team learning*” (apprendimento) e lo sviluppo
- 8) Promuove e condivide conoscenza
- 9) Difende gli standard e gli approcci dell’organizzazione
- 10) Organizza riunioni, coordina attività e assicura la cooperazione con i partner esterni

Quando viene istituita una rete privata basata sulla *Blockchain*, il *Project Manager* ricopre un ruolo cruciale, in quanto è l’esperto che comunica con tutti gli altri partecipanti per definire gli obiettivi, l’ambito di applicazione, il budget, le scadenze e le consegne; tali elementi saranno identificati, verificati e validati come transazioni.

---

<sup>209</sup> Delos Santos, J.M. (2017). *Blockchain as a Project Management Platform. Tratto da Project-Management.*

<sup>210</sup> Delos Santos, J.M. (2017). *Blockchain as a Project Management Platform. Tratto da Project-Management.*

<sup>211</sup> Bredin, K., & Söderlund, J. (2011). *Human resource management in project-based organizations: The HR quadriad framework.* Springer.

La tecnologia *Blockchain* può quindi essere usata dai *project manager* per offrire una soluzione per conoscenze e problemi negli ambiti in cui sono responsabili. In particolare:

- 1) Tutti i lavori sono registrati nel *ledger* basato sulla *Blockchain*
- 2) Grazie a tutte le transazioni che possono essere registrate, ogni volta che il prodotto viene consegnato o subisce una lavorazione, i controlli riguardanti la qualità sono registrati sulla *Blockchain*
- 3) Le richieste iniziali sono registrate nel *ledger*, che è immutabile e a disposizione di tutti gli *stakeholders*
- 4) Ogni spesa, ogni pagamento (come vedremo meglio successivamente) sono registrati e sono automaticamente regolati dagli *Smart Contracts*
- 5) I ruoli e le responsabilità di tutti sono registrati e visibili da tutti sulla piattaforma
- 6) La piattaforma è visibile a tutti gli attori, *project workers* compresi
- 7) Il *ledger*, dato che è immutabile, può servire come “*database* di informazioni” che può essere consultato da chi verrà dopo in un’ottica di miglioramento continuo
- 8) Come vedremo successivamente, il *project manager* può decidere quali *record* rendere pubblici o privati

Il *project manager* quindi ricopre un ruolo cruciale in quanto<sup>212</sup>:

- Interloquisce con gli attori coinvolti
- Fornisce le dovute spiegazioni se ci dovessero essere problemi
  - o Viene aiutato dalla *Blockchain* in quanto quest’ultima semplifica tutto ciò che concerne le riconciliazioni, l’arbitrato e l’intermediazione
- Comunica la fine del progetto e fornisce informazioni sulla soddisfazione dei clienti

### 3.5.3 LE PIATTAFORME

La grande potenzialità che la *Blockchain* fornisce agli sviluppatori è quella di creare una piattaforma di archiviazione basata sul sistema *cloud* che sia immutabile, non modificabile, sicura e meno incline a errori umani, ad attacchi da parte di “*hackers*” e a perdite di dati<sup>213</sup>.

Durante l’intero ciclo di vita di un progetto, può essere una vera sfida garantire la collaborazione ad ogni livello tra tutte le parti (schematizzate in *Figura 3-8*) in base a quanto stabilito dal contratto, in quanto tali contratti possono avere termini e condizioni complessi: è in questi casi che la stesura e l’applicazione di *Smart Contracts* possono garantire che ogni azione avvenga sempre secondo i termini concordati, aumentando la fiducia complessiva dell’intero sistema.

---

<sup>212</sup> Delos Santos, J.M. (2017). *Blockchain as a Project Management Platform. Tratto da Project-Management.*

<sup>213</sup> Medina, E. (2018). How is *Blockchain* going to change project management. *Tratto da Workep.*



Figura 3-8: Gli attori coinvolti in un progetto e la visione comune grazie alla Blockchain - Fonte: Penzes, B. (2018). *Blockchain technology in the Construction Industry*. Tratto da ICE.

Un altro importante vantaggio di una piattaforma così costituita è l'alto livello di trasparenza per tutte le parti coinvolte<sup>214</sup>: come vedremo nei prossimi paragrafi, quando usiamo una piattaforma di “*Project Management*” possiamo scambiare “*task*”, progetti e dati di varia natura tra tutti gli attori coinvolti.

### 3.6 GLI SMART CONTRACTS NEL PROJECT MANAGEMENT

Per capire l'importanza degli *Smart Contracts* nel Project Management, partiamo da un esempio pratico: la costruzione di un'infrastruttura. Un lavoratore che entra nel sito passa il suo *badge*: le informazioni di chi entra e quanto tempo passa nel cantiere sono registrate su un *ledger* distribuito tra tre soggetti:

- Il cliente
- I consulenti
- Gli appaltatori

Il *record* in questione è già validato e, in base ai termini del contratto stipulato sotto forma di *Smart Contract*, il lavoratore verrà retribuito in automatico; in più, se ritenuto necessario, gli attestati di pagamento saranno inviati a tutte le parti coinvolte<sup>215</sup>.

Non è quindi più necessario compiere ulteriori operazioni:

- Non è necessario del personale dedicato al “consolidare” le ore di lavoro svolte
- Le diverse parti interessate non devono confrontare le ore registrate nei propri registri

Tutto ciò è possibile grazie all'applicazione del concetto di “visione comune della realtà” affrontato nei precedenti capitoli.

<sup>214</sup> Penzes, B. (2018). *Blockchain technology in the Construction Industry*. Tratto da ICE.

<sup>215</sup> Chris Gage (2017): *Digital Transformation of Construction*, IBM Presentation on 10th May 2017.

Possiamo immaginare di applicare lo stesso procedimento:

- A tutti i lavoratori
- Ad altre parte coinvolte nel progetto

Immaginiamo il caso più complesso in cui debbano essere comunicati i seguenti elementi:

- Presentazione del progetto
- Esecuzione dei pagamenti
- Aggiornamento sullo Stato Avanzamento Lavori

Possiamo immaginare di svolgere tutte queste operazioni sulla *Blockchain*: possiamo immaginare un *record* sul *ledger* distribuito in cui viene registrato il progetto così come è stato approvato e uno *Smart Contract* che, al raggiungimento di una certa *milestone* di avanzamento dei lavori (la quale anch'essa rappresenterà un "*record*"), faccia scattare in automatico il pagamento per l'azienda che si è occupata di quella determinata fase. Può anche essere prevista una clausola di "transazione inversa" nel momento in cui si dovesse presentare un errore.

In questo modo, l'intero processo diviene:

- Automatizzato
  - o Meno incline a errori e frodi
- Efficiente
  - o È tutto già validato senza bisogno di ulteriore personale
- Trasparente e tracciabile da parte di tutte le persone coinvolte nel progetto
- Immutabile

### 3.6.1 LE TIPOLOGIE DI SMART CONTRACT

Esistono due tipi di "*Smart Contract*"<sup>216</sup>:

- Deterministici
  - o Hanno bisogno solo delle informazioni presenti sulla *Blockchain*
- Non-Deterministici
  - o Hanno bisogno di informazioni aggiuntive per poter funzionare

#### 3.6.1.1 *Smart Contracts non deterministici*

Per far sì che tale tipologia di "*Smart Contract*" venga applicato, è però necessario che ci siano delle fonti di informazioni, chiamate "*oracle*" (vedi *Figura 3-9*): sono questi che assicurano il collegamento tra il contratto e il processo che viene gestito<sup>217</sup>.

---

<sup>216</sup> Hewavitharana, T., Nanayakkara, S., & Perera, S. (2019). *Blockchain as a project management platform*.

<sup>217</sup> Penzes, B. (2018). *Blockchain technology in the Construction Industry. Tratto da ICE*.

Gli “oracle” possono essere:

- Collaboratori
  - o Ad esempio, qualcuno che assicura che il lavoro sia fatto nel modo corretto e con la qualità necessaria
- Dispositivi
  - o Ad esempio, nell’esempio sopra riportato, il cancello che si apre con il *badge*

La sfida è quella di rendere il sistema a prova di manomissione esattamente come la *Blockchain* stessa sulla quale si trova il *ledger* e lo *Smart Contract*: se i dati dovessero essere in qualche modo corrotti o corrottabili, lo *Smart Contract* non funzionerebbe come dovrebbe, vanificando i suoi effetti positivi.

Volendo fare un esempio pratico, poniamo il caso di un dipendente che entra al cancello mediante il “*badge*” ma, una volta all’interno, non lavora: se i dati di input dello *Smart Contract* sono solo le ore di lavoro, il contratto a fine giornata provvederebbe in automatico al pagamento.

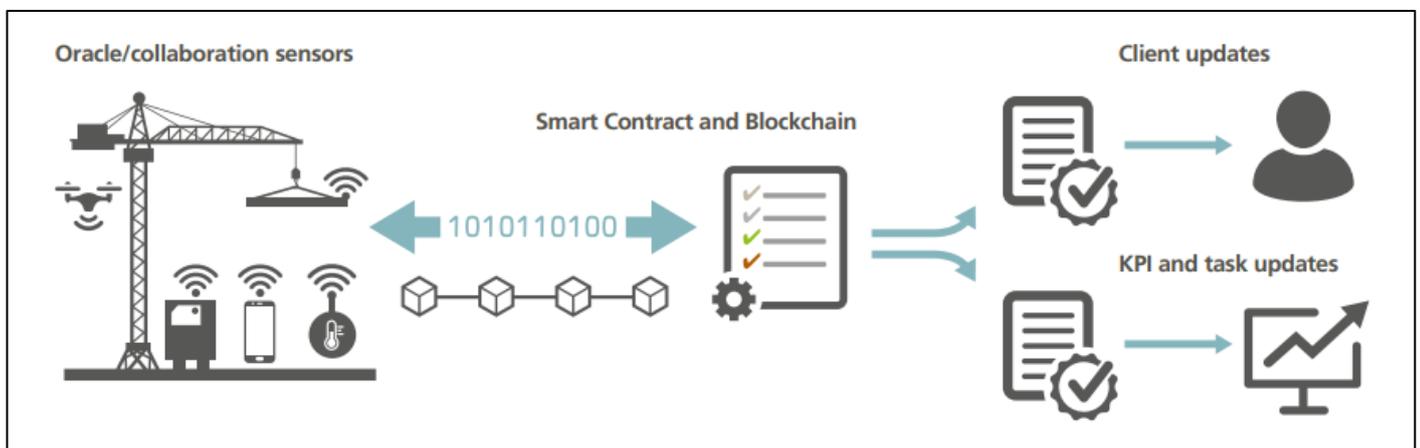


Figura 3-9: Una schematizzazione degli oracle - Fonte: Penzes, B. (2018). *Blockchain technology in the Construction Industry*. Tratto da ICE.

Sempre più quindi stanno prendendo piede gli oggetti della c.d. “*Internet of Things*”, i quali possono servire come fonte di dati “chiusa” per gli *Smart Contract*, eliminando in questo modo i potenziali errori e frodi<sup>218</sup>.

Ad esempio, possono essere inseriti dei sensori GPS degli elementi che man mano vengono assemblati o possono essere elaborate le informazioni di un RFID contenuto nei materiali che arrivano in cantiere per aggiornare il progetto e monitorare i progressi. Un altro esempio potrebbe essere quello di inserire una serie di sensori sulle gru: in questo modo possiamo tenere traccia del suo utilizzo, informazione importante quando si prendono in *leasing* tali macchinari<sup>219</sup>.

<sup>218</sup> Penzes, B. (2018). *Blockchain technology in the Construction Industry*. Tratto da ICE.

<sup>219</sup> Wang, J., Wu, P., Wang, X., & Shou, W. (2017). The outlook of *Blockchain* technology for construction engineering management. *Frontiers of engineering management*, 67-75.

### 3.6.2 I BENEFICI DEGLI SMART CONTRACTS

Da quello che abbiamo descritto, l'introduzione degli "Smart Contracts" nel Project Management detiene il potenziale per assicurare i seguenti benefici<sup>220</sup>

- Più trasparenza
  - Qualsiasi pagamento, transazione, come qualsiasi operazione che viene svolta può essere registrata sulla *Blockchain*, rendendo l'intero processo trasparente e tracciabile
- Migliore "risk management" (gestione del rischio)
  - La rete in cui sono inseriti gli "Smart Contracts" assicura, come già detto, la trasparenza e riduce la complessità per le parti coinvolte nel progetto
  - Si può quindi ridurre il rischio di ritardo nei pagamenti e il numero delle controversie
- "Compliance" (aderenza alle norme) più accurata
  - Gli standard contrattuali possono essere implementati per gli "Smart Contracts": grazie ad essi può essere più facilmente dimostrata la conformità alle norme vigenti
- Maggiore efficienza
  - Si possono ottenere risparmi significativi sulle spese generali, su quelle di amministrazione e, in ultimo, su quelle inerenti al controllo del progetto
  - Inoltre, le informazioni sull'approvvigionamento dei progetti sono registrate in modo tracciabile, rendendo possibile la valutazione del progetto e l'ottimizzazione dei costi
- Maggiore precisione
  - Se i termini e le condizioni del contratto sono chiari ed esplicitati (parliamo quindi del caso in cui il contratto sia più "completo" possibile), l'esecuzione e il monitoraggio delle condizioni è molto accurato
  - Essendo tutto trasparente e tracciabile, possono essere ridotte significativamente il numero di controversie; inoltre, tali controversie possono essere risolte in tempo breve, andando tutto a vantaggio delle relazioni con gli *stakeholder*

### 3.7 IL PROGETTO COLLABORATIVO

Come abbiamo visto nel *Paragrafo 3.1.4*, la tendenza delle aziende è quella di "collaborare"; a maggior ragione non fanno eccezione le PBOs, in quanto la collaborazione è un elemento imprescindibile per la buona riuscita del progetto.

---

<sup>220</sup> Penzes, B. (2018). *Blockchain technology in the Construction Industry. Tratto da ICE.*

### 3.7.1 GLI SMART CONTRACTS INTEGRATI AI PMIS

Un PMIS (“*Project Management Information System*”) è definito come “*un’organizzazione coerente delle informazioni necessarie affinché un’impresa possa eseguire con successo i progetti*”<sup>221</sup>. È costituito da una o più applicazioni *software* e da un metodico processo di raccolta e uso delle informazioni di progetto.

Ricollegandoci a quanto esposto nel precedente paragrafo, possiamo immaginare un sistema di PMIS basato su *Blockchain* che usi degli *Smart Contracts*; quest’ultimi possono avere le seguenti funzioni<sup>222</sup>:

- Automatizzare le transazioni relative ai termini e alle condizioni dei subappaltatori
  - o Ad esempio, fatture e pagamenti erogati quando sono state effettuate determinate consegne o raggiunte le “*milestone*” prefissate
- Registrare i dati relativi alle prestazioni del progetto
  - o Ad esempio: Apertura o chiusura di una fase di progetto, assegnazione ai membri del *team*, autorizzazioni sui tempi e sui costi, *record* relativi alle attività in corso, cambiamento del *management*, decisioni sugli approvvigionamenti, etc.
- Registrare i rapporti sullo stato del progetto, che tratteremo in dettaglio nei prossimi paragrafi

Il PMIS basato su *Blockchain* è l’infrastruttura grazie alla quale possiamo far interagire fra loro più imprese.

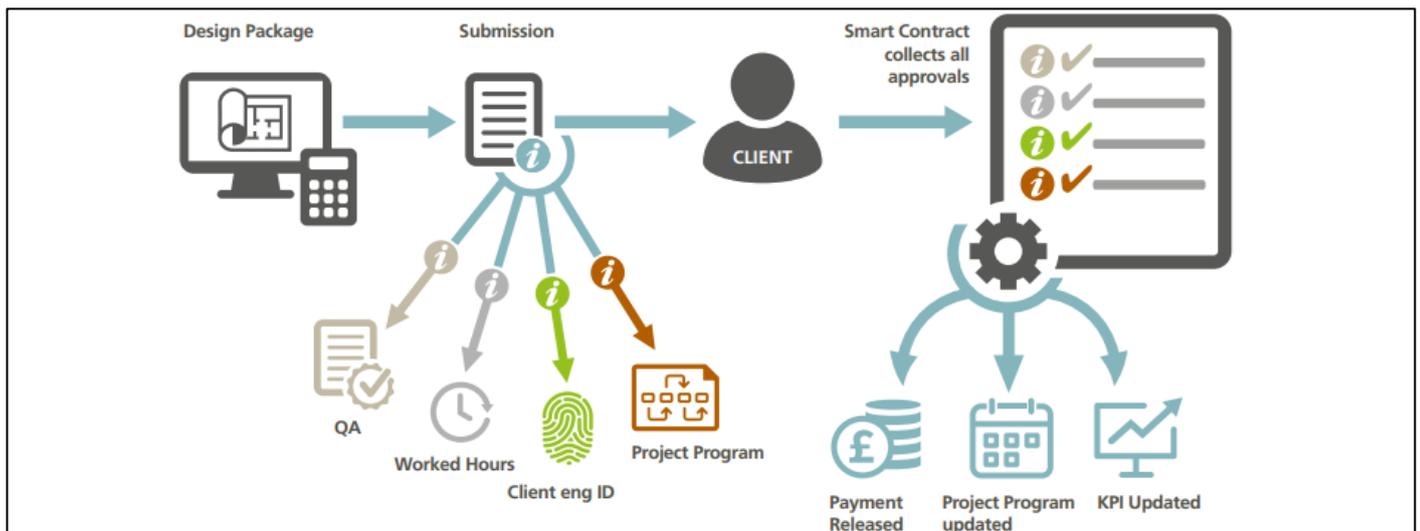


Figura 3-10: Gli elementi che compongono il “*Design Package*”. – Fonte: Penzes, B. (2018). *Blockchain technology in the Construction Industry*. Tratto da ICE.

Abbiamo infatti visto come lo *Smart Contract* può essere utilizzato per un singolo progetto o una parte limitata di esso: possiamo immaginare di estendere ulteriormente l’utilizzo della *Blockchain* c.d. “*Design Joint Venture*” (DJV). Una DJV è un’associazione temporanea di imprese con l’obiettivo di sviluppare un progetto, nella quale ogni impresa collabora al progetto finale elaborando il proprio *design package*: nella *Figura 3-10* sono schematizzati i vari elementi che compongono il pacchetto.

<sup>221</sup> (n.d.). (n.d.). Project management information system. *Tratto da Wikipedia*.

<sup>222</sup> PMPeople. (2018). Blockchain to implement Trust in Project Management. *Tratto da Medium*.

## 3.8 LA PIANIFICAZIONE

Le fasi iniziali del progetto sono di solito quelle più costose e delicate della vita di un progetto: le parti interessate cercano di mitigare i rischi intrinseci utilizzando un'adeguata pianificazione dei contratti e una raccolta di dati quanto più completa possibile. Gli *Smart Contracts* sono quindi introdotti con l'obiettivo di ridurre al minimo questi rischi<sup>223</sup>.

Nella fase di pianificazione, vengono definiti tutti i c.d. "*design packages*" e le *deliverable*: vengono quindi registrati sulla piattaforma basata sulla *Blockchain* le *milestone* e i pacchetti stessi, oltre agli *Smart Contracts* che inviano i pagamenti in automatico in base alle ore di lavoro svolte e alle *deliverable*. Tali pagamenti saranno prelevati direttamente dal conto corrente bancario del progetto: il denaro utilizzato può essere costituito sia da valuta tradizionale che da criptovalute.

Nella piattaforma saranno quindi presenti:

- Firme digitali degli *stakeholders*
- Autorizzazioni
- Procedure di controllo qualità
- Tutte le fasi di sviluppo del progetto.

Questi sono input che permettono agli *Smart Contracts* di aggiornare automaticamente i progressi del progetto e, dato che il sistema non si può manomettere, la responsabilità e la tracciabilità delle autorizzazioni per ogni singola attività di progetto sono salvaguardate.

Inoltre, tutte le ore di lavoro associate alle varie attività di progetto possono essere registrate e condivise sulla *Blockchain* tra tutti gli attori coinvolti: gli *Smart Contracts* possono gestire questi dati amministrativi e informare ogni partecipante attraverso il *ledger* che viene continuamente aggiornato con il vantaggio che non c'è bisogno di impiegare risorse in ulteriore burocrazia.

Quando un progetto è concluso, il sistema di controllo dei documenti informa lo *Smart Contract* che è stato presentato un *design package*. Le parti interessate vengono avvisate di controllare il documento e, poiché la loro identità è registrata anche nella *Blockchain*, grazie alla firma digitale il documento può essere direttamente firmato.

Le interazioni sopra descritte sono registrate sulla piattaforma: possono quindi essere elargiti i pagamenti e possono essere aggiornati i dati utili alle misurazioni delle performance di progetto.

## 3.9 LA REALIZZAZIONE DEL PROGETTO E LA CONSEGNA

Quanto descritto per la fase di pianificazione può essere applicato nella fase di realizzazione del progetto e successiva consegna: per ogni "*design package*" vengono delineate delle attività operative di progetto.

Queste attività saranno terminate secondo il programma stilato.

---

<sup>223</sup> Hughes, D. (2017). The impact of *Blockchain* technology on the construction industry. *animal Media*.

Prendiamo ad esempio un *team* che esegue un certo compito: come visto, i dettagli relativi alle ore lavorative saranno sempre registrate sulla *Blockchain*. Una volta che questo compito è terminato, è necessario svolgere le procedure di controllo di qualità, supervisionate da un consulente. Se il test viene superato, viene tutto approvato con firma digitale e lo *Smart Contract* rilascia in automatico i pagamenti. La differenza con quello che avviene oggi è che il tutto avverrebbe su una piattaforma basata sulla *Blockchain*, la quale possiede caratteristiche di trasparenza e immutabilità.

I pagamenti, avvenendo in modo automatico, sarebbero continui nel tempo: si viene a generare un flusso di fondi noto a tutti per tutte le fasi di realizzazione del progetto.

Il ritardo nei pagamenti e i problemi di liquidità sono infatti problemi noti: ad esempio, nel settore dell'edilizia, i tempi medi raggiungono i 120 giorni<sup>224</sup>, mettendo a rischio l'intera catena di approvvigionamento. A soffrirne sono in particolar modo le PMI, che spesso non riescono a far fronte agli alti costi iniziali se non viene garantito loro un pagamento costante: nel 2012, un sondaggio ha dimostrato che il 97% delle imprese ha subito un ritardo o non sono state pagate. Pertanto, è fondamentale la trasparenza e la tracciabilità dei pagamenti, soprattutto per la tendenza di una gestione dei finanziamenti pubblici e privati che richiede un maggiore controllo da parte del cliente e una maggiore responsabilità da parte di ogni partecipante<sup>225</sup>

Con la tecnologia *Blockchain*, le organizzazioni possono inviare denaro oltre confine con tariffe più basse e senza la necessità di intermediari: inoltre, consente l'utilizzo di valute virtuali per ricevere pagamenti anche da chi non ha accesso alle banche tradizionali.

Nelle operazioni di finanziamento tradizionali, la maggior parte delle transazioni sono autorizzate dal "top management" mentre la gestione e la gestione di piccole somme dipende da vari fattori. Poiché non c'è coinvolgimento di terzi nelle transazioni, il processo è molto più semplice e veloce: si prevede che questo processo aumenterà la produttività della costruzione organizzazione in termini di gestione dei flussi di cassa<sup>226</sup>.

La vera rivoluzione rispetto a una piattaforma tradizionale è nel fatto che non è più necessario che le aziende che si occupano delle varie fasi della realizzazione debbano fidarsi tra loro: tutto ciò che succede (sia per quanto riguarda la realizzazione che per i pagamenti) è tracciabile e verificabile mediante il *ledger* che non può essere (in teoria) manomesso da nessuno.

---

<sup>224</sup> Hewavitharana, T., Nanayakkara, S., & Perera, S. (2019). *Blockchain* as a project management platform.

<sup>225</sup> Ramachandra, T., & Rotimi, J. O. B. (2011). The nature of payment problems in the New Zealand construction industry.

<sup>226</sup> Nanayakkara, S., Perera, S., & Senaratne, S. (2019). Stakeholders' Perspective on *Blockchain* and Smart Contracts Solutions for Construction Supply Chains. In *CIB World Building Congress*.

## 3.10 MONITORAGGIO

Altro fondamentale tassello per la riuscita del progetto è il monitoraggio continuo tramite utilizzo di KPI. Grazie alla *Blockchain*, gli indici di performance possono essere tutti registrati e continuamente aggiornati; tali indici sono costruiti in base:

- Allo stato delle consegne
- Al monitoraggio del budget e dei tempi di realizzazione del progetto

### 3.10.1 L'IMPORTANZA DELLE REVISIONI PERIODICHE

I rapporti possono essere presentati su una piattaforma PMIS in quanto i *software* la costituiscono PMIS possono essere eseguiti usando API<sup>227</sup> aperte e trasparenti per tutti gli utenti finali; chi li utilizza quindi non ha bisogno di sapere come funziona la tecnologia sottostante basata sulla *Blockchain*.

Le PBOs potrebbero usare questo sistema per fornire una reportistica sullo stato dei c.d. *"agile projects"*, evitando la burocrazia dell'elaborazione dei documenti o la gestione delle riunioni.

È stato dimostrato come ci sia un'alta correlazione tra il successo del progetto e un efficace sistema di monitoraggio: tutti i progetti falliti (quelli che si concludono con notevoli ritardi e/o con costi superiori alle aspettative) soffrono di una mancanza di *good practice* nel monitoraggio e nel controllo dell'avanzamento del progetto.

Di contro, i progetti di successo sono caratterizzati da revisioni periodiche: variazioni e previsioni sono misurate rispetto alle indicazioni iniziali del progetto e vengono adottate continue azioni correttive per soddisfare gli obiettivi in termini di pianificazione, costi, qualità, etc.

Misurare e aggiustare regolarmente è quindi fondamentale per completare il progetto nei tempi e nel budget prestabiliti. Ad esempio, potremmo pensare che il progetto sia ben gestito se il *Project Manager* si rende conto di aver avuto un sovraccosto pari a 10.000 euro e si mette a ragionare su come possano essere risparmiati in futuro altrettanti 10.000 euro per rientrare nel budget.

### 3.10.2 LE INFORMAZIONI SULLO STATO DEL PROGETTO

Lo stato del progetto in una certa data può essere presentato:

- Mediante informazioni private, visibili solo ai *Project Management* e ad altri attori chiave del progetto
  - o Sono di difficile generalizzazione, richiedono una valutazione per ogni progetto
  - o Di solito includono le performance finanziarie del progetto, quanto si discosti dall'originale, performance del *team*, ciò che è stato appreso, etc.
- Mediante informazioni pubbliche

---

<sup>227</sup> *"Application Programming Interface"*; in informatica, *"si indica un insieme di procedure (in genere raggruppate per strumenti specifici) atte all'espletamento di un dato compito; spesso tale termine designa le librerie software di un linguaggio di programmazione"*. – Fonte: (n.d.). (n.d.). Application programming interface. *Tratto da Wikipedia*.

### 3.10.2.1 Informazioni pubbliche

Le informazioni pubbliche sono più facili da generalizzare rispetto a quelle private perché possono riguardare un'ampia casistica di progetti. Sono inoltre informazioni importanti cosicché tutti gli "stakeholders" possano verificare lo stato di avanzamento del progetto stesso.

Le informazioni possono riguardare:

- La fase in atto del progetto
  - o Ad esempio, se il progetto è avviato o in esecuzione
- Lo "stato di salute" del progetto (HLCS)
- Le performance di riferimento del progetto (BLPS)
  - o Ad esempio: obiettivi, programma, costi, etc
- Il registro delle modifiche

Possiamo immaginare di rappresentare le informazioni sopra rappresentate in *Tabella 3-3*:

*Tabella 3-3: Esempio di "record" con un "timestamp" dove sono registrate le informazioni relative ai progetti. - Fonte: PMPeople. (2018). Blockchain to implement Trust in Project Management. Tratto da Medium - Rielaborazione a cura del redattore.*

	2020-01-25	Avviato	HLCS1	BLPS1	CHLS1
	2020-01-27	Avviato	HLCS2	BLPS2	CHLS2
	2020-01-28	Avviato	HLCS3	BLPS3	CHLS3
	2020-02-01	In esecuzione	HLCS4	BLPS4	CHLS4
	2020-02-04	In esecuzione	HLCS5	BLPS5	CHLS5
	2020-02-06	Completato	HLCS1	BLPS1	CHLS1

Ogni riga rappresenta un *record* che, a sua volta, può essere:

- Privato 
  - o Non viene memorizzato nella *Blockchain*
- Pubblico 
  - o Viene memorizzato sulla *Blockchain*
- Verificato 
  - o Almeno uno "stakeholder" ha verificato che il "record" relativo a quel progetto corrisponda alle informazioni nel PMIS
- Invalidato 
  - o Almeno uno "stakeholder" ha verificato che il "record" relativo al progetto non corrisponde alle informazioni contenute nel PMIS

Riprendendo la lista stilata in *Tabella 3-3*, possiamo assegnare a ogni "record" il suo stato, come possiamo vedere in *Tabella 3-4*:

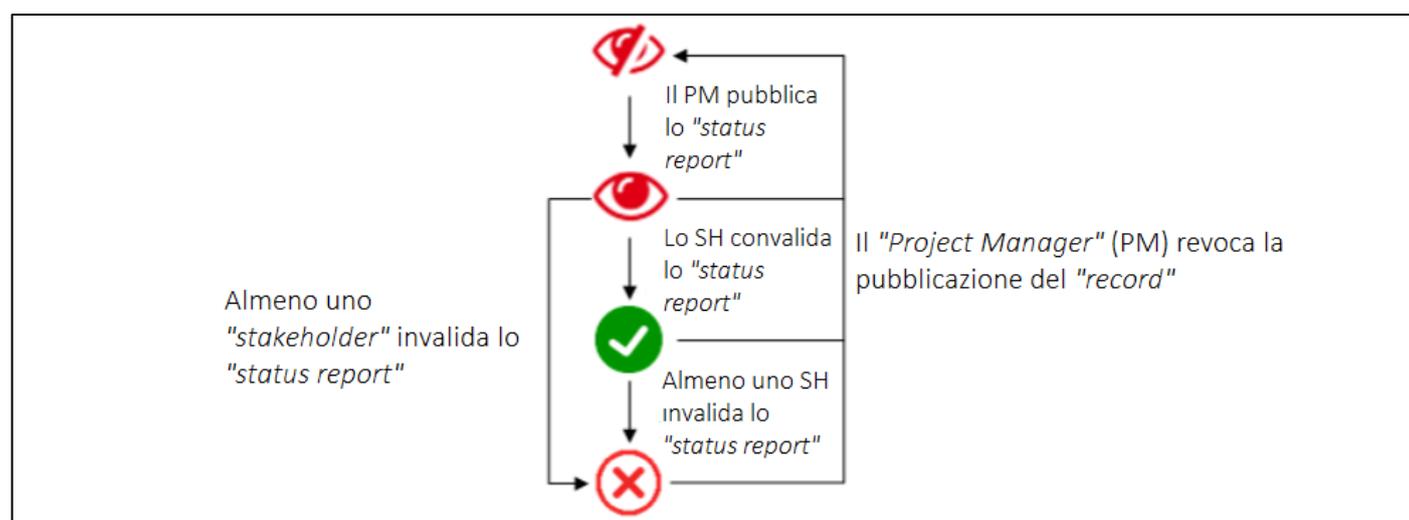
*Tabella 3-4: Visibilità dei "record". - Fonte: PMPeople. (2018). Blockchain to implement Trust in Project Management. Tratto da Medium. - Rielaborazione a cura del redattore.*

	2020-01-25	Avviato	HLCS1	BLPS1	CHLS1
	2020-01-27	Avviato	HLCS2	BLPS2	CHLS2
	2020-01-28	Avviato	HLCS3	BLPS3	CHLS3
	2020-02-01	In esecuzione	HLCS4	BLPS4	CHLS4
	2020-02-04	In esecuzione	HLCS5	BLPS5	CHLS5
	2020-02-06	Completato	HLCS1	BLPS1	CHLS1

Un qualsiasi utente che voglia controllare lo stato del progetto al 25 gennaio 2020 e al 27 gennaio 2020 vedrà che per quelle due date il *record* non è stato pubblicato, mentre quelle relative al 31 gennaio sono visibili ma non verificate.

Il *Project Manager* può decidere se pubblicare o meno lo stato al 25 e al 27 gennaio: se deciderà di renderle visibili, il PMIS genererà una transazione sulla *Blockchain* la quale formerà un nuovo blocco.

Nella *Figura 3-11* sono schematizzate le possibili operazioni che *Project Management* e *stakeholders* possono effettuare sui "record".



*Figura 3-11: Diagramma delle operazioni possibili sui "record" effettuate da PM e SH. - Fonte: XXX - Rielaborazione a cura del redattore.*

Per verificare i *report* sullo stato del progetto in modo trasparente per tutte le parti interessate, il PMIS genera un *file* a partire dai dati interni e confronta il risultato della funzione di *Hash* con quello memorizzato sulla *Blockchain*. Se uno degli *stakeholders* conosce il codice della transazione, può anche ottenere i dati memorizzati sulla *Blockchain* da internet, in quanto il *ledger* è pubblicamente accessibile.

### 3.11 CONSIDERAZIONI FINALI

Le piattaforme di basate su *Blockchain* possono avere un impatto notevole sulla gestione di un progetto. Finora abbiamo analizzato le fasi della gestione del progetto; per ogni fase, tale tecnologia può avere impatti su<sup>228</sup>:

- La gestione dei contratti
- La gestione degli approvvigionamenti e della *supply chain* inerente al progetto
- La gestione dei contratti dei subappaltatori
- La gestione delle finanze
- La gestione degli *asset* e del magazzino

Grazie a tutta questa mole di dati (tracciati e trasparenti) precedentemente trattata, il progetto può essere non solo gestito ma anche monitorato in modo continuativo: in tal modo, si riducono al minimo i disallineamenti tra contratti e vengono intraprese azioni correttive da parte di tutte le aziende coinvolte. Si stima che, almeno per quanto riguarda il settore delle costruzioni, si possa avere un aumento di produttività del 9% e un risparmio dei costi di circa il 7%<sup>229</sup>

I progetti in generale sono molto complessi: è quindi inevitabile che possano presentarsi problemi imprevisti, cambi di programma e molti altri aspetti che possono portare a richieste di risarcimento e controversie. Ma dato che le transazioni, i controlli e i pagamenti sono tutti registrati in modo immutabile tra le parti coinvolte, è possibile osservare una grande efficacia nella risoluzione delle controversie.

L'elemento della trasparenza, oltre ai vantaggi finora presentati, è utile per migliorare la qualità dei servizi offerti durante l'intero ciclo di vita del progetto: se, ad esempio, una richiesta di risarcimento viene presentata sulla base di istruzioni che il cliente ha impartito registrate sul "*ledger*" e non eseguite, può essere valutata perché vi è traccia di tutto quello che è successo, e si può agire di conseguenza (con pagamenti aggiuntivi o inversi). Stiamo quindi assistendo all'aumento del grado di trasparenza condiviso, cosa che prima non era possibile.

Infine, abbiamo un miglioramento relativo alla sicurezza e alla gestione del rischio: è fondamentale che ogni informazione o incidente relativo al progetto sia adeguatamente registrato per risalire alla sua causa e per avere un record immutabile nel caso di reclami e controversie. Attraverso un sistema di gestione basato su *Blockchain*, tutto può essere registrato per avviare una mitigazione del rischio ed assegnare le dovute responsabilità<sup>230</sup>.

---

<sup>228</sup> Hewavitharana, T., Nanayakkara, S., & Perera, S. (2019). *Blockchain as a project management platform*.

<sup>229</sup> (n.d.). (2017). *Reinventing construction: a route to higher productivity. Tratto da McKinsey & Company*

<sup>230</sup> Penzes, B. (2018). *Blockchain technology in the Construction Industry. Tratto da ICE*.

Per concludere, possiamo aspettarci significativi miglioramenti nella gestione dei progetti messa in atto dalle c.d. *“project reliable organization”* (organizzazioni affidabili), in quanto<sup>231</sup>:

- Gli *stakeholders* di *reliable projects* si fideranno della gestione degli stessi perché possono tenere tutto sotto controllo, saranno più partecipi alla revisione e contribuiranno in modo proattivo al completamento
- I *project managers* di *reliable projects* metteranno in atto le c.d. *“best practice”* per il monitoraggio e il controllo: sono consapevoli del fatto di venire osservati sul loro operato da parte degli *stakeholders*

---

<sup>231</sup> PMPeople. (2018). *Blockchain to implement Trust in Project Management. Tratto da Medium.*

## 3.12 RIFERIMENTI

### 3.12.1 BIBLIOGRAFIA

- i) Hall, R. H. (1963). The concept of bureaucracy: An empirical assessment. *American Journal of Sociology*, 69(1), 32-40.
- ii) Maroy, C. (2012). Towards post-bureaucratic modes of governance: A European perspective. In *World Yearbook of Education 2012* (pp. 82-99). Routledge.
- iii) Larsson, R., & Bowen, D. E. (1989). Organization and customer: managing design and coordination of services. *Academy of Management Review*, 14(2), 213-233.
- iv) Scott, W. R., & Davis, G. F. (2015). *Organizations and organizing: Rational, natural and open systems perspectives*. Routledge.
- v) Fontana, F., & Boccardelli, P. (2015). *Corporate strategy: una prospettiva organizzativa e finanziaria per la crescita* (pp. 1-368). Hoepli.
- vi) Snow, C. C., Fjeldstad, Ø. D., Lettl, C., & Miles, R. E. (2011). Organizing continuous product development and commercialization: the collaborative community of firms model. *Journal of Product Innovation Management*, 28(1), 3-16.
- vii) Moore, J. F. (1996). *The death of competition: leadership and strategy in the age of business ecosystems* (p. 297). New York: HarperBusiness.
- viii) Katz, D., & Kahn, R. L. (1978). *The social psychology of organizations* (Vol. 2, p. 528). New York: Wiley.
- ix) Martins, E. C., & Terblanche, F. (2003). Building organisational culture that stimulates creativity and innovation. *European journal of innovation management*.
- x) Kramer, R. M., & Tyler, T. R. (Eds.). (1995). *Trust in organizations: Frontiers of theory and research*. Sage Publications.
- xi) Westcott, R. T. (2015). Innovation Never Stops: Innovation Generation-The Culture, Process and Strategy Peter Merrill, ASQ Quality Press, 2015, 268. *Quality Progress*, 48(12), 76.
- xii) Scott, W. R., & Davis, G. F. (2015). *Organizations and organizing: Rational, natural and open systems perspectives*. Routledge.
- xiii) Occhetta, F. (2003). Sussidiarietà. *Aggiornamenti Sociali (a cura di), Lessico oggi: orientarsi nel mondo che cambia, Rubbettino*.
- xiv) Burnes, B. (2005). Complexity theories and organizational change. *International journal of management reviews*, 7(2), 73-90.
- xv) Robertson, B. J. (2015). *Holacracy: The new management system for a rapidly changing world*. Henry Holt and Company.

- xvi) Rogers, D. L. (2016). *The digital transformation playbook: Rethink your business for the digital age*. Columbia University Press.
- xvii) Leone, I. (2018). Appunti del corso di Digital Business Transformation. Corso di Laurea magistrale in Gestione d'Impresa.
- xviii) Underwood, S. (2016). *Blockchain beyond bitcoin*.
- xix) Brody, P., & Pureswaran, V. (2014). Device democracy: Saving the future of the internet of things. *IBM, September*.
- xx) Hewavitharana, T., Nanayakkara, S., & Perera, S. (2019). Blockchain as a project management platform.
- xxi) Nanayakkara, S., Perera, P., & Perera, A. (2015). Factors Incompatibility of Selection and Implementation of ERP Systems for Construction Organizations. *International Journal of Computer Science & Technology*, 6(3), 9-15.
- xxii) Sat, T. (2000). A Design Method. *Production Economics*, 64, pp.92-95.
- xxiii) Beck, R., Stenum Czepluch, J., Lollike, N., & Malone, S. (2016). Blockchain—the gateway to trust-free cryptographic transactions.
- xxiv) Giustiniano, L. (2018). Appunti del corso di Project Management. Laurea Magistrale in Gestione d'Impresa.
- xxv) Schoper, Y. G., Wald, A., Ingason, H. T., & Fridgeirsson, T. V. (2018). Projectification in Western economies: A comparative study of Germany, Norway and Iceland. *International Journal of Project Management*, 36(1), 71-82.
- xxvi) Bredin, K., & Söderlund, J. (2011). *Human resource management in project-based organizations: The HR quadriad framework*. Springer.
- xxvii) Chris Gage (2017): Digital Transformation of Construction, IBM Presentation on 10th May 2017.
- xxviii) Wang, J., Wu, P., Wang, X., & Shou, W. (2017). The outlook of *Blockchain* technology for construction engineering management. *Frontiers of engineering management*, 67-75.
- xxix) Hughes, D. (2017). The impact of *Blockchain* technology on the construction industry. *animal Media*.
- xxx) Ramachandra, T., & Rotimi, J. O. B. (2011). The nature of payment problems in the New Zealand construction industry.
- xxxi) Nanayakkara, S., Perera, S., & Senaratne, S. (2019). Stakeholders' Perspective on *Blockchain* and Smart Contracts Solutions for Construction Supply Chains. In *CIB World Building Congress*.

### 3.12.2 SITOGRAFIA

**Nota: L'ultimo accesso ai siti sottoelencati è stato effettuato il 10 febbraio 2020.**

- i) Bittle, S. (2016). Job Postings for *Blockchain* Skills Double Over 2016. *Tratto da Burning Glass*.  
➤ <https://www.burning-glass.com/blog/job-postings-blockchain-skills-double-2016/>
- ii) Van Rijmenam, M. (2019). A Distributed Future: Where *Blockchain* Technology Meets Organisation Design and Decision-making. *Tratto da Medium*.  
➤ <https://medium.com/swlh/a-distributed-future-where-blockchain-technology-meets-organisation-design-and-decision-making-ce7430e1a196>
- iii) Larimer, D. (2018). Decentralized *Blockchain* Governance. *Tratto da Medium*.  
➤ <https://medium.com/@bytemaster/decentralized-blockchain-governance-743f0273bf5a>
- iv) (n.d.). (n.d.) Curva di Rogers. *Tratto da Inside Marketing*.  
➤ <https://www.insidemarketing.it/glossario/definizione/curva-di-rogers/>
- v) Osservatori Digital Innovation. (2019). *Blockchain* implementation level in large companies in Italy in 2018. *Tratto da Statista*.  
➤ <https://www.statista.com/statistics/1042008/blo-implementation-companies-in-italy/>
- vi) (n.d.). (2018). Does *Blockchain* hold the key to a new age of supply chain transparency and trust?. *Tratto da Capgemini Research Institute*.  
➤ <https://www.capgemini.com/wp-content/uploads/2018/10/Digital-blockchain-in-Supply-Chain-Report.pdf>
- vii) Nicotra, M. (2019). ICO Initial Coin Offering: una ricostruzione giuridica del fenomeno. *Tratto da Blockchain4innovation*.  
➤ <https://www.blockchain4innovation.it/esperti/ico-initial-coin-offering-ricostruzione-giuridica-del-fenomeno/>
- viii) Jiang, L. (2018). The Age of Trust — the problem *Blockchain* solves that others cannot. *Tratto da Medium*.  
➤ <https://medium.com/swlh/the-age-of-trust-the-problem-blockchain-solves-that-others-cannot-6024ebf47cad>
- ix) Kandaswamy, R., & Furlonger, D. (2018). Blockchain-Based Transformation: A Gartner Trend Insight Report. *Tratto da Gartner*.  
➤ <https://www.gartner.com/en/doc/3869696-blockchain-based-transformation-a-gartner-trend-insight-report>
- x) Cognizant. (2018). Expected impact of Blockchain in Europe [Graph]. *Tratto da Statista*.  
➤ <https://www.statista.com/statistics/942216/europe-expected-impact-of-blockchain/>

- xi) Deloitte. (June 30, 2018). Blockchain adoption phases in organizations worldwide as of April 2018, by industry [Graph]. *Tratto da Statista*.
- <https://www.statista.com/statistics/878748/worldwide-production-phase-blockchain-technology-industry/>
- xii) Osservatori Digital Innovation. (2019). Blockchain implementation level in large companies in Italy in 2018 [Graph]. *Tratto da Statista*.
- <https://www.statista.com/statistics/1042008/blockchain-implementation-companies-in-italy/>
- xiii) PwC. (2018). Biggest barriers for blockchain technology adoption worldwide as of 2018 [Graph]. *Tratto da Statista*.
- <https://www.statista.com/statistics/920785/worldwide-blockchain-technology-adoption-barriers/>
- xiv) Penzes, B. (2018). *Blockchain* technology in the Construction Industry. *Tratto da ICE*.
- <https://www.ice.org.uk/ICEDevelopmentWebPortal/media/Documents/News/Blog/blockchain-technology-in-Construction-2018-12-17.pdf>
- xv) Bellini, M. (2018). Blockchain e Governance: gli ambiti applicativi nell'Impresa 4.0 con le DLT. *Tratto da Blockchain4innovation*.
- <https://www.blockchain4innovation.it/mercati/industria4-0/blockchain-governance-gli-ambiti-applicativi-nellimpresa-4-0-le-dlt/>
- xvi) (n.d.). (2018). *Blockchain* beyond the hype. *Tratto da World Economic Forum*.
- <https://www.weforum.org/whitepapers/blockchain-beyond-the-hype>
- xvii) Bezos, J. (2018). Amazon's Bezos says you can't invent without experimenting. *Tratto da Youtube*.
- <https://www.youtube.com/watch?v=97h6ECZnf9o&index=3&list=WL&t=0s>
- xviii) (n.d.). (n.d.). Proof of Concept (POC) ideas turned to projects. *Tratto da Blockchain App Factory*.
- <https://www.blockchainappfactory.com/poc-blockchain-application>
- xix) (n.d.). (n.d.) Uniti nella Blockchain. *Tratto da Accenture*.
- <https://www.accenture.com/it-it/insight-blockchain-technology-how-banks-building-real-time>
- xx) Bellini, M. (2019). *Blockchain*: cos'è, come funziona e gli ambiti applicative in Italia. *Tratto da Blockchain4innovation*.
- <https://www.blockchain4innovation.it/esperti/blockchain-perche-e-cosi-importante/>
- xxi) Szabo, N. (1997). Formalizing and Securing Relationships on Public Networks. *Tratto da Satoshi Nakamoto Institute*.
- <https://nakamotoinstitute.org/formalizing-securing-relationships/>

- xxii) Van Der Scheer, W. (2018). How *Blockchain* Leads to New Organizational Structures. *Tratto da Xebia*.
- <https://medium.com/swlh/a-distributed-future-where-blockchain-technology-meets-organisation-design-and-decision-making-ce7430e1a196>
- xxiii) (n.d.). (n.d.). Carillion. *Tratto da Wikipedia*.
- <https://en.wikipedia.org/wiki/Carillion>
- xxiv) Peter Daisyme, P. (2019). *Blockchain* is about to change how asset ownership works. *Tratto da Due*.
- <https://due.com/blog/blockchain-asset-ownership/>
- xxv) Rollings, M. (2013). Why projects fail? Hint – It’s not technical skills. *Tratto da Gartner*.
- <https://blogs.gartner.com/mike-rollings/2013/03/28/why-projects-fail-hint-its-not-technical-skills/>
- xxvi) Delos Santos, J.M. (2017). *Blockchain* as a Project Management Platform. *Tratto da Project-Management*.
- <https://project-management.com/blockchain-as-a-project-management-platform/>
- xxvii) Medina, E. (2018). How is *Blockchain* going to change project management. *Tratto da Workep*.
- <https://blog.workep.com/how-is-blockchain-going-to-change-project-management>
- xxviii) (n.d.). (n.d.). Project management information system. *Tratto da Wikipedia*.
- [https://en.wikipedia.org/wiki/Project\\_management\\_information\\_system](https://en.wikipedia.org/wiki/Project_management_information_system)
- xxix) PMPeople. (2018). *Blockchain* to implement Trust in Project Management. *Tratto da Medium*.
- <https://medium.com/@pmpeople/blockchain-to-implement-trust-in-project-management-64e63f2a797d>
- xxx) Fonte: (n.d.). (n.d.). Application programming interface. *Tratto da Wikipedia*.
- [https://it.wikipedia.org/wiki/Application\\_programming\\_interface](https://it.wikipedia.org/wiki/Application_programming_interface)
- xxxi) (n.d.). (2017). Reinventing construction: a route to higher productivity. *Tratto da McKinsey & Company*
- <https://www.mckinsey.com/~media/McKinsey/Industries/Capital%20Projects%20and%20Infrastructure/Our%20Insights/Reinventing%20construction%20through%20a%20productivity%20revolution/MGI-Reinventing-construction-A-route-to-higher-productivity-Full-report.ashx>

## 4 LA BLOCKCHAIN NEL MONDO REALE

Abbiamo parlato dello stato dell'implementazione della *Blockchain* in generale; ma da una ricerca dell'Osservatorio *Blockchain & Distributed Ledger* del Politecnico di Milano, risulta evidente come gli attori coinvolti non sappiano approcciarsi operativamente a un progetto basato sulla *Blockchain*. Invece che partire da zero, è stato dimostrato come la soluzione migliore sia quella di sfruttare le funzionalità offerte dalle piattaforme, già accennate nel capitolo precedente.

In questo capitolo proporremo gli approcci più utilizzati dalle aziende con esempi concreti di realizzo, focalizzandoci su quelli ritenuti più interessanti per sviluppare al meglio le conclusioni della presente tesi.

### 4.1 NOTARIZZAZIONE

Il primo approccio utilizzato dalle aziende è quello della c.d. "notarizzazione", ossia usare il ledger basato sulla *Blockchain* (già esistente) per certificare la data di un documento: tale certificato è immodificabile grazie, come abbiamo già ampiamente trattato, all'utilizzo di funzioni di "hashing".

Come possiamo vedere dal grafico, è l'implementazione più semplice che possiamo pensare per la *Blockchain*: al tempo stesso però essa viene sfruttata marginalmente come strumento, usata il più delle volte da un singolo attore.

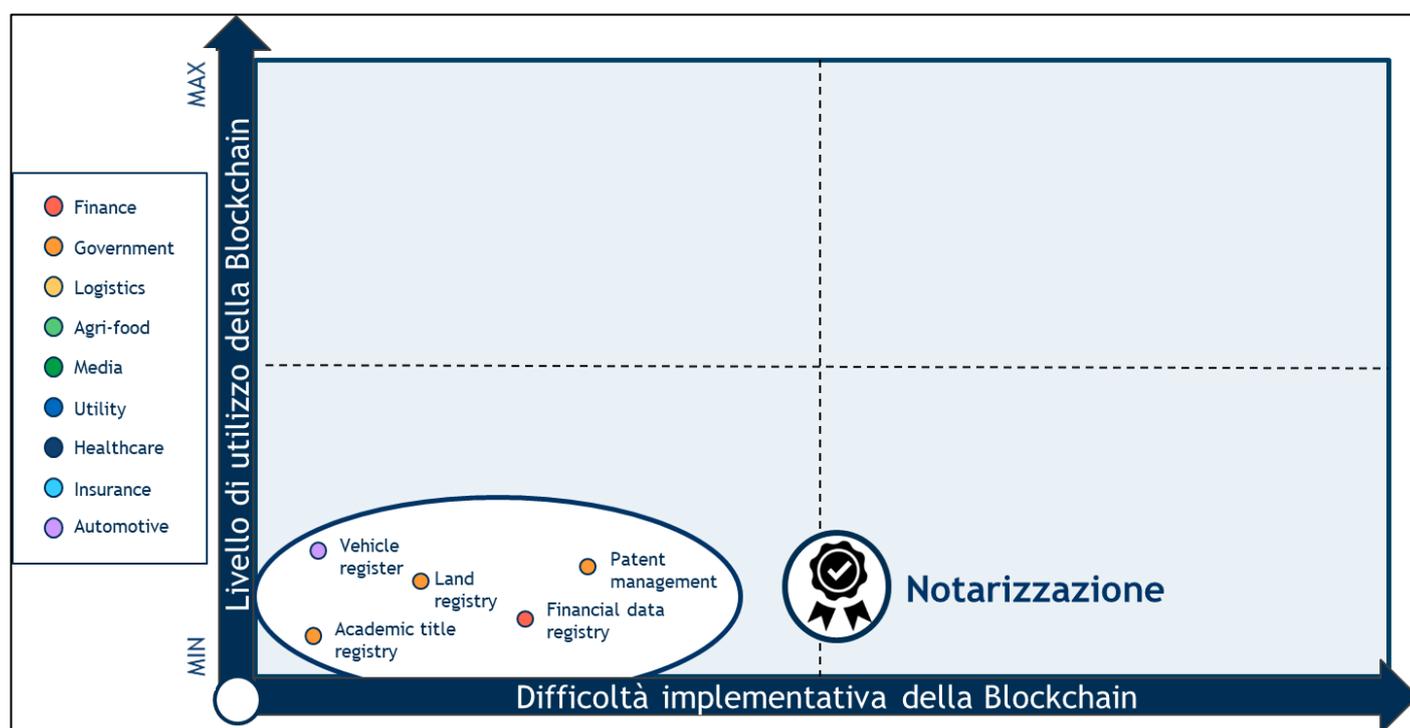


Grafico 4-1: Mappatura degli approcci alla notarizzazione in base alla difficoltà implementativa e al livello di utilizzo. Fonte: Portale, V. & Vella, G. (2019). *Blockchain: così le aziende si avvicinano alla tecnologia (cinque esempi concreti)*. Tratto da *Agenda Digitale – Network Digital 360*.

In questo caso quindi il discorso della fiducia non è l'elemento centrale, e la *Blockchain* viene sfruttata solo come mera "tecnologia" per garantire trasparenza e incorruttibilità al posto di un ente centralizzato.

È però uno strumento molto utile per tutto ciò che concerne la pubblica amministrazione: possiamo quindi immaginare, ad esempio, che il registro automobilistico possa sfruttare questo approccio alla *Blockchain*. Un esempio invece molto concreto posso raccontarlo in prima persona: nel 2018 ho frequentato un corso di M&A alla HEC di Parigi, e il certificato di frequenza con il voto è stato registrato (ed è ancora lì presente) su una piattaforma chiamata CVTrust basata su *Blockchain*. Il PDF che ho generato per consegnare le carte in segreteria possiede la firma digitale e il “*timestamp*”: chiunque può andare a verificare che il documento è autentico e proveniente dall’Università e, soprattutto, non è modificabile in alcun modo. Un esempio a livello aziendale è quello sviluppato da Banca Mediolanum, la quale certifica l’immodificabilità della Dichiarazione Non Finanziaria (DNF) attraverso l’utilizzo di Ethereum e pubblica poi l’*Hash* del documento sul proprio sito web<sup>232</sup>.

## 4.2 CRIPTOVALUTE

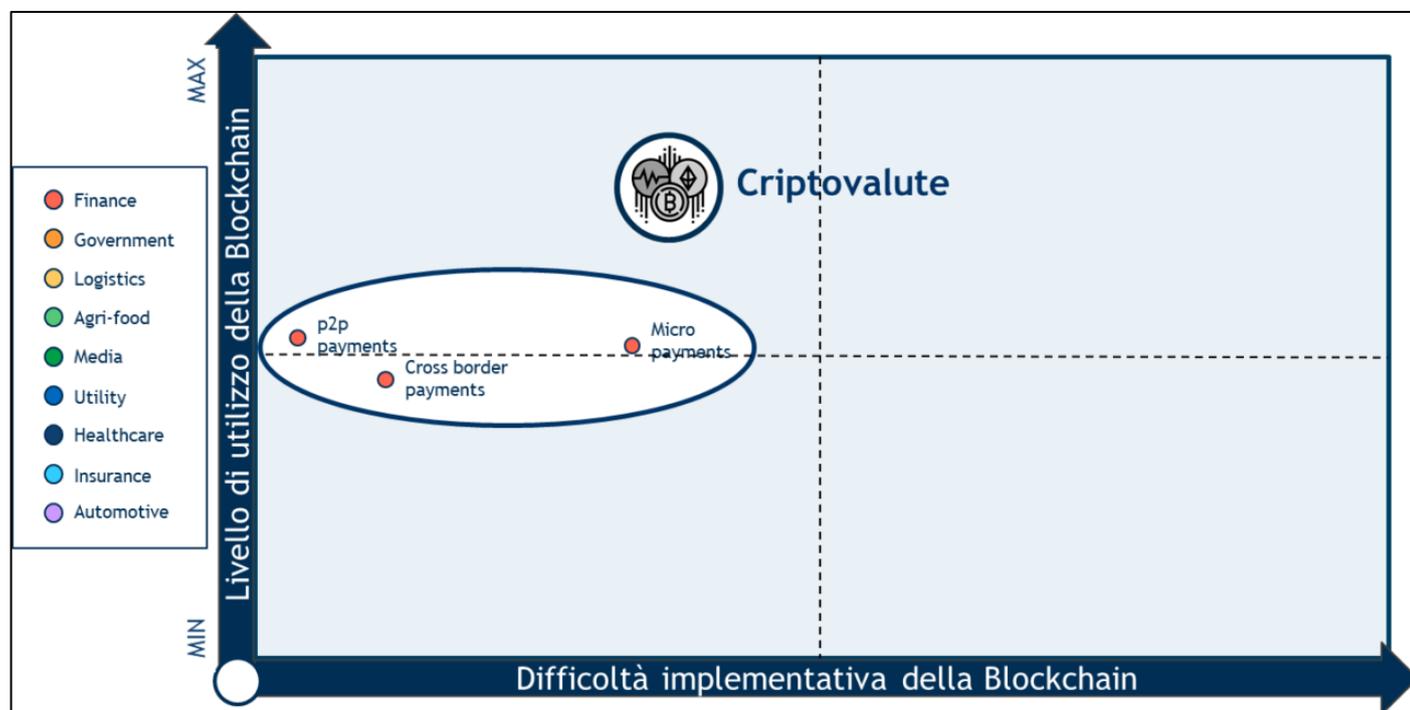


Grafico 4-2: Mappatura degli approcci alle criptovalute in funzione delle difficoltà implementativa e del livello di utilizzo. Fonte: Portale, V. & Vella, G. (2019). *Blockchain: così le aziende si avvicinano alla tecnologia (cinque esempi concreti)*. Tratto da *Agenda Digitale – Network Digital 360*.

Il caso più evidente di utilizzo di una piattaforma basata sulla *Blockchain* è proprio quello che riguarda le criptovalute: come si può vedere del grafico tale approccio usa la *Blockchain* e non è difficile implementare un nuovo sistema, in quanto sono sfruttabili soluzioni presenti sul mercato.

<sup>232</sup> Portale, V. & Vella, G. (2019). *Blockchain: così le aziende si avvicinano alla tecnologia (cinque esempi concreti)*. Tratto da *Agenda Digitale – Network Digital 360*.

Un esempio di utilizzo delle criptovalute possiamo trovarlo in Argentina: il Banco Masventas ha collaborato con la startup Bitex per offrire pagamenti internazionali utilizzando i Bitcoin invece di utilizzare il sistema implementato da SWIFT<sup>233</sup>.

## 4.3 SOLUZIONI SU BLOCKCHAIN

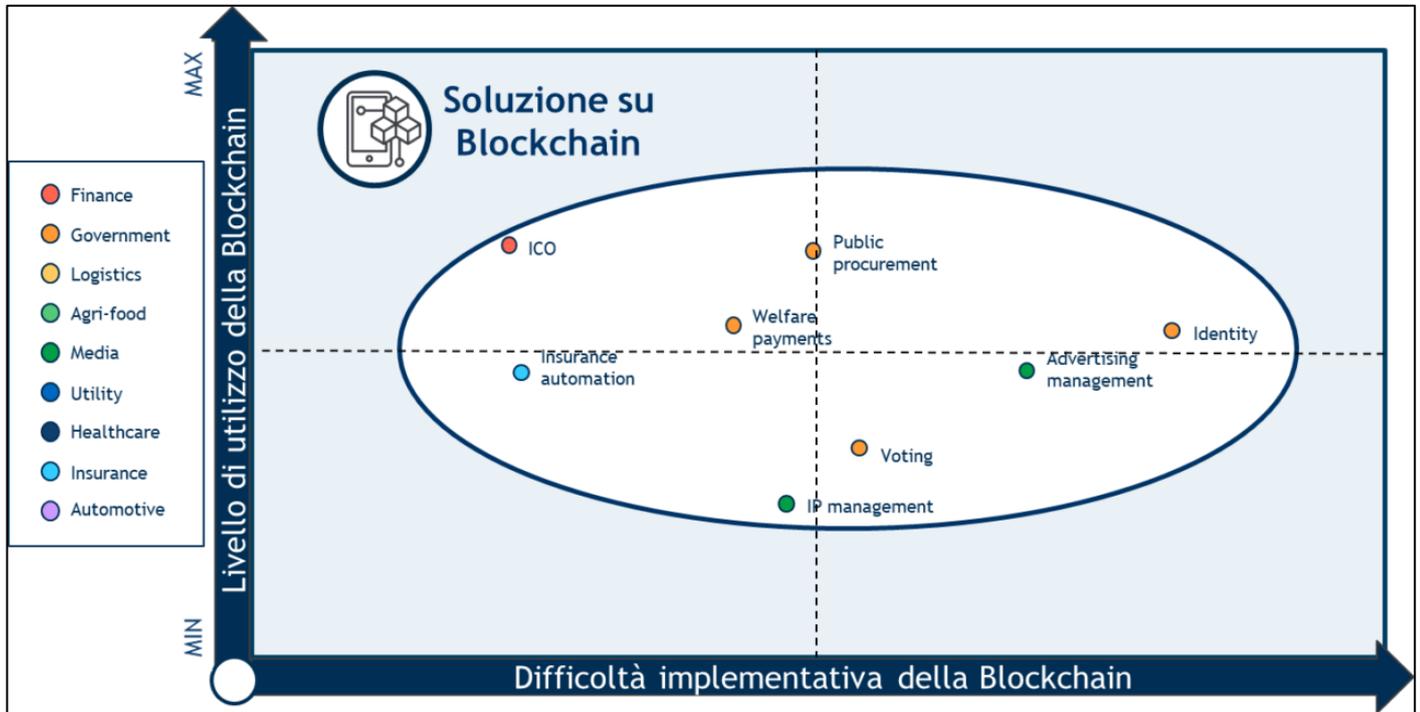


Grafico 4-3: Mappatura degli approcci di soluzioni su Blockchain in funzione della difficoltà implementativa e del livello di utilizzo. Fonte: Portale, V. & Vella, G. (2019). Blockchain: così le aziende si avvicinano alla tecnologia (cinque esempi concreti). Tratto da Agenda Digitale – Network Digital 360.

Un'altra modalità per approcciare alla *Blockchain* è quella denominata “Soluzioni su *Blockchain*”, di cui sono esempio:

- *Smart Contracts*
- ICO
  - Sono le offerte pubbliche d'acquisto basate su criptovalute, simili alle OPA tradizionali
- DApp
  - Sono applicazioni il cui codice di “back-end”<sup>234</sup> è in esecuzioni su rete decentralizzate invece che su terminali centralizzati

Tali soluzioni occupano una vasta area del grafico: ogni soluzione ha quindi il suo livello di utilizzo e la propria difficoltà implementativa.

<sup>233</sup> Portale, V. & Vella, G. (2019). Blockchain: così le aziende si avvicinano alla tecnologia (cinque esempi concreti). Tratto da Agenda Digitale – Network Digital 360.

<sup>234</sup> “I termini front-end e back-end in informatica denotano, rispettivamente, la parte visibile all'utente di un programma e con cui egli può interagire (tipicamente una interfaccia utente) e la parte che permette l'effettivo funzionamento di queste interazioni” – Fonte: (n.d.). (n.d.). Front-end e back-end. Tratto da Wikipedia.

Uno degli esempi che possiamo citare è Fizzy, una polizza assicurativa emessa da AXA che permette di ricevere un pagamento automatico in caso di ritardo aereo: la polizza è registrata su Ethereum e non richiede nessun tipo di denuncia del sinistro per ottenere un rimborso<sup>235</sup>.

## 4.4 INTERNET OF VALUE

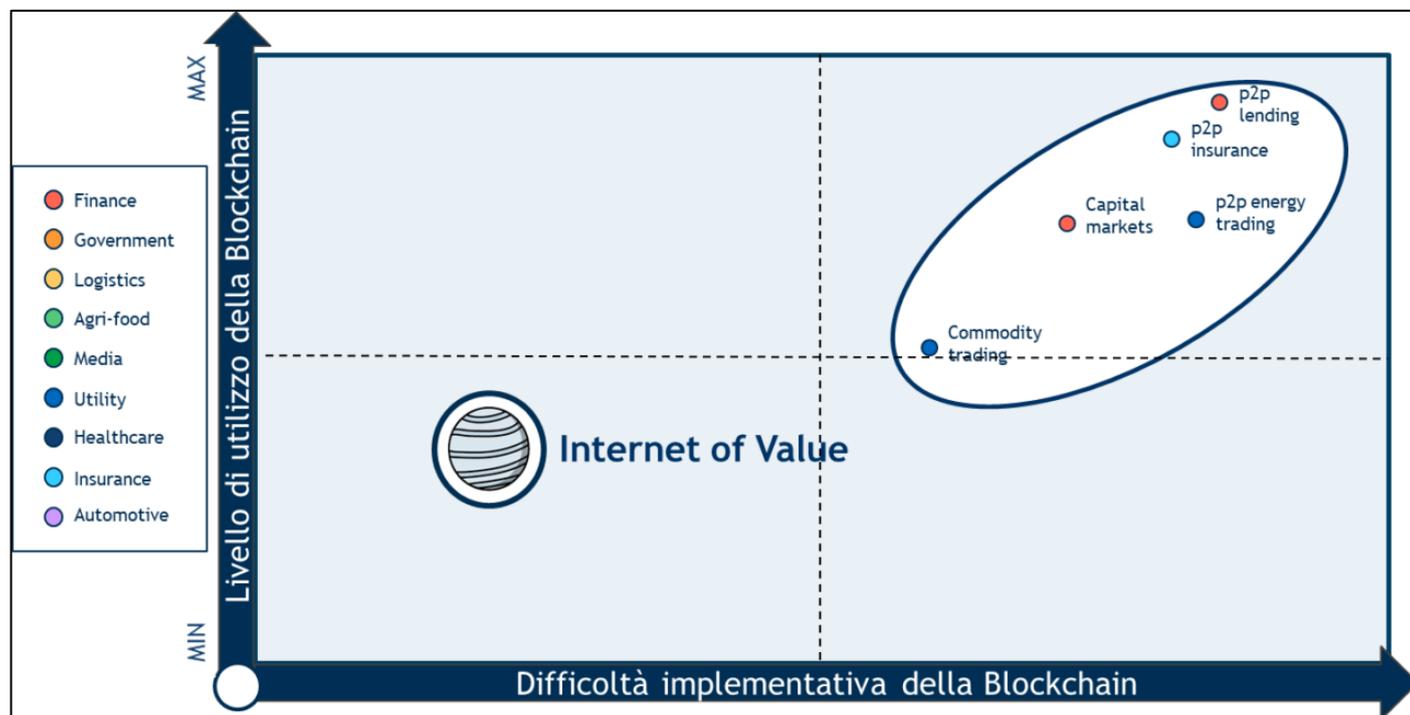


Grafico 4-4: Mappatura degli approcci dell'Internet del valore in funzione della difficoltà implementativa e del livello di utilizzo. Fonte: Portale, V. & Vella, G. (2019). *Blockchain: così le aziende si avvicinano alla tecnologia (cinque esempi concreti)*. Tratto da *Agenda Digitale – Network Digital 360*.

In questo approccio rientrano tutti quei casi che rispecchiano la definizione che abbiamo dato di “*Internet of Value*”. Sono tutte quelle piattaforme di difficile implementazione ma con un alto livello di utilizzo della *Blockchain*: hanno la caratteristica peculiare in cui le caratteristiche sono implementate ai massimi livelli e dove la programmabilità e i *token* hanno un ruolo centrale<sup>236</sup>.

Alcuni esempi implementativi possono essere:

- Sistemi p2p che riguardano le assicurazioni
- Sistemi p2p per il trading di energia

Un esempio concreto è quello che sta portando avanti la startup L03, azienda attiva nel settore dello scambio di energia elettrica tra utenti: sta sviluppando progetti per permettere ai *prosumer*<sup>237</sup> di vendere la propria energia direttamente ad altri consumatori.

<sup>235</sup> Portale, V. & Vella, G. (2019). *Blockchain: così le aziende si avvicinano alla tecnologia (cinque esempi concreti)*. Tratto da *Agenda Digitale – Network Digital 360*.

<sup>236</sup> Portale, V. & Vella, G. (2019). *Blockchain: così le aziende si avvicinano alla tecnologia (cinque esempi concreti)*. Tratto da *Agenda Digitale – Network Digital 360*.

<sup>237</sup> Termine che denota il fatto che i consumatori sono a loro volta produttori: è una crasi tra i termini “*producers*” e “*consumers*”.

## 4.5 DISTRIBUTED LEDGER

L'approccio che più ci interessa ai fini della presente tesi è quello che utilizza il c.d. "Distributed Ledger". Per implementare al meglio la *Blockchain*, non sempre però ci si può basare su piattaforme esistenti, in quanto esistono degli specifici utilizzi che ne richiedono la creazione di nuove. Tale situazione si manifesta quando numerose aziende si organizzano per portare avanti un progetto, esattamente come accade nel Project Management.

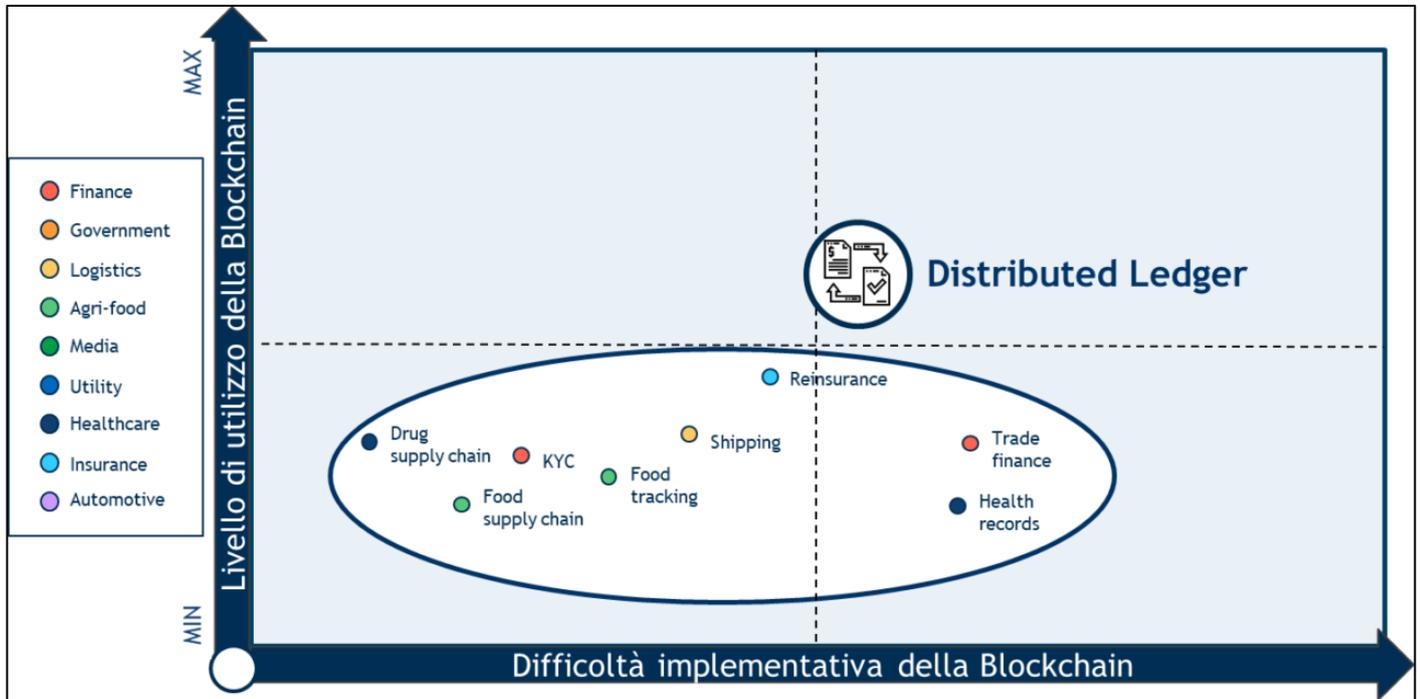


Grafico 4-5: Mappatura degli approcci basati su un "Distributed Ledger" in funzione della difficoltà implementativa e del livello di utilizzo. Fonte: Portale, V. & Vella, G. (2019). *Blockchain: così le aziende si avvicinano alla tecnologia (cinque esempi concreti)*. Tratto da *Agenda Digitale – Network Digital 360*.

C'è quindi la tendenza in progetti più o meno complessi di introdurre nuove piattaforme per digitalizzare i processi e per sfruttare gli elementi di programmabilità: diventano quindi progetti basati su *Distributed Ledger*, ossia sulla creazione di un registro distribuito tra numerosi attori<sup>238</sup>. Inoltre, come abbiamo già visto nel capitolo precedente, tali piattaforme sfruttano la programmabilità degli *Smart Contracts*. Come si può vedere dal grafico, l'utilizzo della *Blockchain* in questo sistema risulta limitato, ma tale tipo di approccio potrebbe comunque rappresentare una svolta importante per tutte quelle situazioni in cui c'è la necessità di coordinare tra loro diverse realtà, magari in Paesi diversi (e con culture diverse), che hanno difficoltà a fidarsi tra loro perché potrebbero modificare i dati a loro vantaggio in modo indipendente. I casi di seguito esposti hanno utilizzato questa tipologia di approccio alla *Blockchain*.

<sup>238</sup> Portale, V. & Vella, G. (2019). *Blockchain: così le aziende si avvicinano alla tecnologia (cinque esempi concreti)*. Tratto da *Agenda Digitale – Network Digital 360*.

## 4.6 TRADELENS

Un caso interessante di applicazione della *Blockchain* riguarda la gestione della *supply chain* tramite una piattaforma sviluppata da Maersk in collaborazione con IBM. Abbiamo scelto questo esempio in quanto la logistica presenta analogie con un progetto c.d. “*waterfall*”<sup>239</sup>: entrambi presentano una moltitudine di attori coinvolti che non si fidano l’uno dell’altro ma che devono portare una determinata attività di un progetto senza la quale non può essere svolta quella successiva.

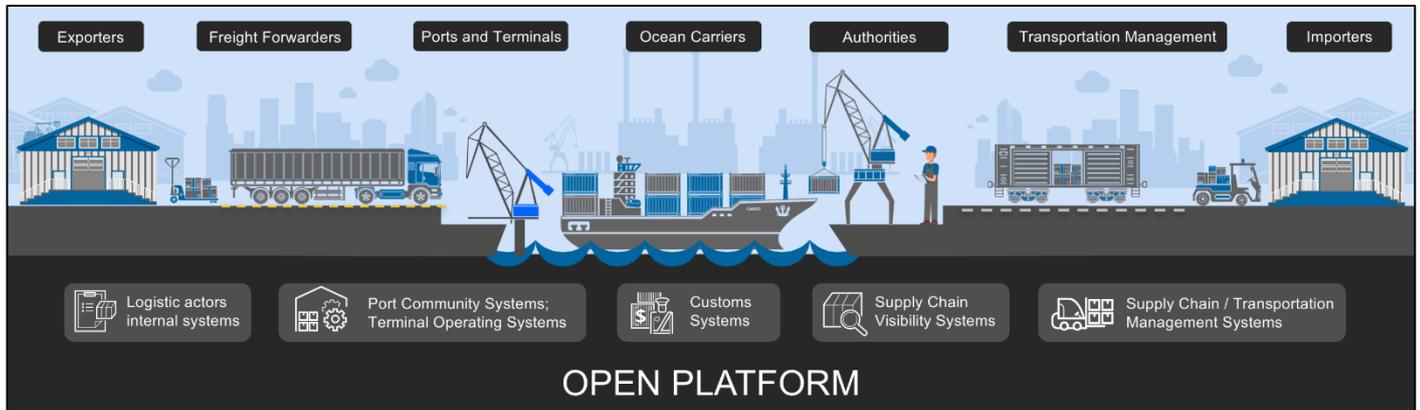


Figura 4-1: Il controllo della "Supply chain" grazie a IBM e MAERSK. - Fonte: White, M. (2018). *Digitizing Global Trade with Maersk and IBM*. Tratto da IBM.

Le due aziende hanno dato vita a TradeLens, una *jointventure* per sfruttare la *Blockchain* nella *supply chain* e nei sistemi intermodali; il sistema è stato lanciato nel 2017 per digitalizzare l’intero “*workflow* commerciale” così da creare un sistema che permette di tracciare milioni di container movimentati ogni anno.

Per capire le potenzialità del sistema, possiamo fare un esempio: ogni qualvolta la merce viene trasferita dal camion all’interno di un container su una nave, non è necessario che i due vettori tengano un registro separato. Tutto viene condiviso sulla stessa piattaforma, immutabile e visibile da tutti, cosicché da individuare in ogni momento il percorso che la merce sta percorrendo, evitando ogni possibile controversia.

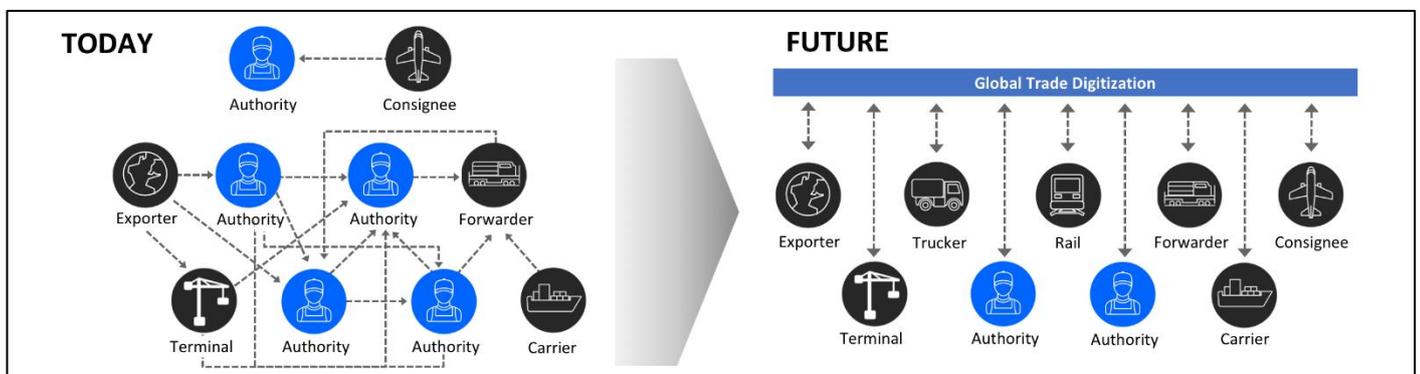


Figura 4-2: Il sistema della "supply chain" oggi e come si evolverà in futuro. - Fonte: White, M. (2018). *Digitizing Global Trade with Maersk and IBM*. Tratto da IBM.

<sup>239</sup> Progetto c.d. “a cascata”: tale tipo si adatta a contesti che prevedono lavoro procedurale e automatizzabile.

Come possiamo vedere in *Figura 4-3*, ad oggi il sistema presenta criticità<sup>240</sup>:

- Le informazioni sono incoerenti tra le organizzazioni e il flusso efficiente delle merci è ostacolato da “punti ciechi” lungo tutta la “*supply chain*”
- Il sistema di comunicazione è complesso e la mole di documenti è significativa
- I processi sono manuali e richiedono tempo
- La valutazione del rischio è osteggiata a causa di una mancanza di informazioni
- I processi riguardanti lo sdoganamento delle merci sono soggetti a frodi
- I costi per l’amministrazione e la gestione di trasporto di un container sono equiparabili a quelli per un trasporto fisico del bene

La piattaforma oggetto di studio basata su *Blockchain* permette di superare tali svantaggi<sup>241</sup>:

- Grazie alla crittografia i documenti digitali sono verificabili e immutabili
- Grazie al *ledger* è possibile portare avanti una migliore valutazione del rischio
- Il sistema mette in pratica il concetto di “visione comune della realtà” grazie alla quale gli *stakeholders* possono avere un accesso rapido e sicuro a tutte le informazioni

Un altro esempio di come lavora il sistema lo vediamo con l’evoluzione della logistica per il trasporto di fiori dal Kenya al porto di Rotterdam<sup>242</sup>. Affinché il trasporto abbia successo, nel sistema tradizionale si contavano all’incirca 200 documenti da firmare. Nel nuovo sistema che si è costituito, il coltivatore può semplicemente inviare una “*packing list*” tramite PC o dispositivo mobile, immediatamente visibile a tutti gli attori della filiera; tale richiesta inzializza uno “*Smart Contract*” che crea un “*workflow*” digitale esportabile, il quale viene registrato sulla *Blockchain*. Ogni attore successivo, invia a sua volta le autorizzazioni (tramite certificati digitali) man mano che il carico si sposta lungo la “*supply chain*”: tutte queste informazioni (condizioni di trasporto, documenti, firme digitali) sono aggiornate e visibili per snellire il processo burocratico e al contempo seguire al meglio il percorso del carico.

In conclusione, grazie all’utilizzo della *Blockchain*, si instaura un “*workflow*” affidabile tra le organizzazioni coinvolte<sup>243</sup>: ritardi e frodi possono essere significativamente ridotti, e miliardi di dollari possono essere risparmiati con l’eliminazione di costosi sistemi di amministrazione e comunicazione “*point-to-point*”<sup>244</sup>.

## 4.7 ZEUS ECOSPHERE

Zeus Ecosphere è una delle prime aziende a sviluppare un sistema di gestione contrattuale in cui tutte le parti coinvolte in un progetto edilizio di far parte di un sistema basato su *Blockchain*.

---

<sup>240</sup> White, M. (2018). Digitizing Global Trade with Maersk and IBM. *Tratto da IBM*.

<sup>241</sup> White, M. (2018). Digitizing Global Trade with Maersk and IBM. *Tratto da IBM*.

<sup>242</sup> IBMBlockchain. (2017). IBM and Maersk demo: Cross-border supply chain solution on blockchain. *Tratto da BlockSocial*.

<sup>243</sup> White, M. (2018). Digitizing Global Trade with Maersk and IBM. *Tratto da IBM*.

<sup>244</sup> Penzes, B. (2018). *Blockchain* technology in the Construction Industry. *Tratto da ICE*.

L'edilizia è da sempre un settore fortemente regolato che impiega un'ampia varietà di attori in progetti molto complessi: convalidare la loro identità, certificare la qualità del lavoro e la loro affidabilità può essere un'impresa ardua, senza contare il fatto che richiede un impiego di risorse in termini economici e di tempo. Un ecosistema basato su *Blockchain* potrebbe quindi aiutare a risolvere questa sfida rendendo più semplice per il *main contractor* la verifica dell'identità e il monitoraggio dei progressi di più *team*<sup>245</sup>.

Abbiamo visto come la tecnologia *Blockchain* può inoltre contribuire a garantire che i materiali utilizzati nei progetti provengano dai posti giusti e siano di qualità adeguata, mentre gli *Smart Contracts* potrebbero rendere più semplice l'emissione automatica di pagamenti legati alle *milestones* del progetto<sup>246</sup>.



Figura 4-3: Le caratteristiche di Zeus Ecosphere. - Fonte: Penzes, B. (2018). *Blockchain technology in the Construction Industry*. Tratto da ICE.

Il sistema Zeus Ecosphere aiuta gli appaltatori in qualsiasi momento a capire quali siano le mansioni da svolgere per l'adempimento del contratto: quando sono state svolte correttamente, il pagamento viene effettuato in automatico. Il tutto viene registrato su un "ledger" basato su *Blockchain*.

Attraverso la piattaforma, Zeus garantisce visibilità e trasparenza, poiché i tutti i lavori pianificati possono essere tracciati digitalmente insieme alle fatture e alle richieste di pagamento. La vera innovazione risiede nel fatto che, grazie alla *Blockchain*, viene maggiormente controllato dal "main contractor" ogni contributo alla gestione del progetto e la conseguente allocazione del rischio: in questo modo, vengono assicurati pagamenti equi e una consegna del progetto che sia libera da conflitti di interesse.

A differenza del normale diagramma "a flusso piramidale", nel quale troviamo il cliente al vertice che paga il *main contractor* (il quale, a sua volta, remunera la *supply chain*), grazie alla piattaforma vengono coinvolti

<sup>245</sup> (n.d.). (2019). *Banking Is Only The Beginning: 55 Big Industries Blockchain Could Transform*. Tratto da *CBI Insights*.

<sup>246</sup> (n.d.). (2019). *Banking Is Only The Beginning: 55 Big Industries Blockchain Could Transform*. Tratto da *CBI Insights*.

tutti gli *stakeholders* a collaborare al progetto affinché vengano assicurati controlli al progetto, sicurezza e qualità.

Nel sistema di gestione del progetto le principali funzioni necessarie per portarlo avanti rimangono separate, ma la *governance* è condivisa tra le parti attraverso *Smart Contracts* e la *Blockchain*.

Lo scambio di informazioni non avviene quindi direttamente tra le parti: avviene sulla piattaforma, in modo da gestire il progetto nel suo insieme, garantendo così un efficiente meccanismo di pagamento e l'inconfutabilità delle informazioni registrate. Inoltre, è attivo un sistema di notifiche automatico, in modo tale che nessuno degli attori sia in ritardo con i propri obblighi.

In conclusione, il sistema basato su *Blockchain* permette di ottenere un progetto<sup>247</sup>:

- Trasparente
- Equo
- Continuamente controllato

In tal modo:

- Si limitano al minimo i ritardi nella consegna del progetto
- Si crea valore lungo l'intera *supply chain*

## 4.8 IL PROGETTO COLLABORATIVO



Figura 4-4: L'ecosistema creato da SiteSense. - Fonte: Intelliwave Technologies. (n.d.). Intelliwave Services. Tratto da Intelliwave Technologies.

Per chiudere la rassegna dei casi studio presentati in questo capitolo, proporremo ora un esempio verosimile di progetto complesso: vedremo come, grazie alle potenzialità messe a disposizione dalla *Blockchain*, viene a instaurarsi un ecosistema di fiducia e, di conseguenza, una maggiore collaborazione tra

<sup>247</sup> Penzes, B. (2018). *Blockchain technology in the Construction Industry*. Tratto da ICE.

le imprese coinvolte. Possiamo pensare a una piattaforma che riunisca sotto un'unica ala sia le attività di progettazione che le operazioni di approvvigionamento dei materiali da costruzione.

L'implementazione di un sistema così costruito è stata portata avanti da SiteSense, una piattaforma in cui le transazioni vengono registrate su una piattaforma basata su una *Blockchain* privata e sicura, visibile a una prefissata pletora di *stakeholders* sulla quale condividono e sincronizzano le transazioni da loro generate<sup>248</sup>.

Un *ledger* distribuito garantisce che i dati siano replicati e ridondanti: in tal modo si eliminano i tempi di inattività in caso di problemi del server. Questo tipo di archiviazione è ottimale per:

- Tracciare i materiali e le attrezzature
- Monitorare la forza lavoro
- Accedere ai documenti di supporto
- Raccogliere ed elaborare i dati di *performance* dell'intero progetto

Immaginiamo il caso di un complesso progetto edilizio di un edificio ex-novo adibito a struttura ricettiva. Il

*Project Manager* suddivide il progetto nei seguenti *design packages*:

- A) Carotaggi e fondazioni
- B) Elementi strutturali
- C) Impiantistica
- D) Serramenti
- E) Arredamento interni

Per realizzare tali progetti più piccoli, viene costituita una *Design Joint Venture* in cui ogni azienda di progettazione ha il suo *team*, il proprio *design package* e le sue attività di progettazione da svolgere: tutte queste informazioni sono registrate sul *ledger* che fa da base alla piattaforma.

Vengono poi stipulati gli *Smart Contracts* per tutte le persone coinvolte, nei quali sono esplicitati:

- I termini del contratto
- Le *milestones*, raggiunte le quali avviene un pagamento
- Le consegne a cui devono sottostare

Una volta che i *design packages* sono consegnati al *Project Manager*, rispettando le *milestones* prefissate, viene rilasciato in automatico il pagamento grazie all'esecuzione degli *Smart Contracts*: chi lavora ai progetti può quindi contare su un flusso di denaro costante.

---

<sup>248</sup> Intelliwave Technologies. (2017). How SiteSense® uses *Blockchain* for Construction Transactions. *Tratto da Intelliwave Technologies*.

Segue la fase di progettazione, nella quale le aziende inseriscono altre informazioni sulla piattaforma, quali, ad esempio:

- I progetti nel dettaglio
- Le revisioni e le varianti

Il *Project Manager* e le aziende coinvolte possono quindi accedere ai progetti, in un'ottica di "visione comune della realtà", in quanto i progetti tra loro non sono "a compartimenti stagni".

Se viene operata una variante nel "*design package*" dell'azienda che si occupa degli elementi strutturali, questa variante potrebbe avere impatti sul progetto dell'impiantistica o su quello relativo alla struttura portante: le due aziende che si occupano dei "*design package*" denominati rispettivamente "B", "C", "A" possono comunicare tra di loro sulla piattaforma e modificare i rispettivi progetti.

Grazie alla condivisione continua delle informazioni c'è un vantaggio in termini di efficienza del progetto: le comunicazioni avvengono praticamente in tempo reale, con notevole risparmio in termini di costi e di tempo perso rispetto a un sistema tradizionale.

Nella fase di realizzazione ad ogni progetto è assegnato un responsabile il quale viene identificato sulla piattaforma, così come possiamo vedere in *Figura 4-5*. Tutti i *record* illustrati sono registrati sul *ledger* e sono costituiti da:

- *Timestamp* della richiesta
- Responsabile che ha generato la richiesta
- Stato della richiesta

Ogni *record* a sua volta può essere visibile o meno agli *stakeholders* in base alle decisioni del *Project Manager*.

In base alle attività pianificate, ad ogni lavoratore può essere assegnato un compito che deve svolgere e verrà retribuito di conseguenza. Come possiamo vedere in *Figura 4-6*, tutti i lavoratori sono registrati e monitorati grazie alla piattaforma.

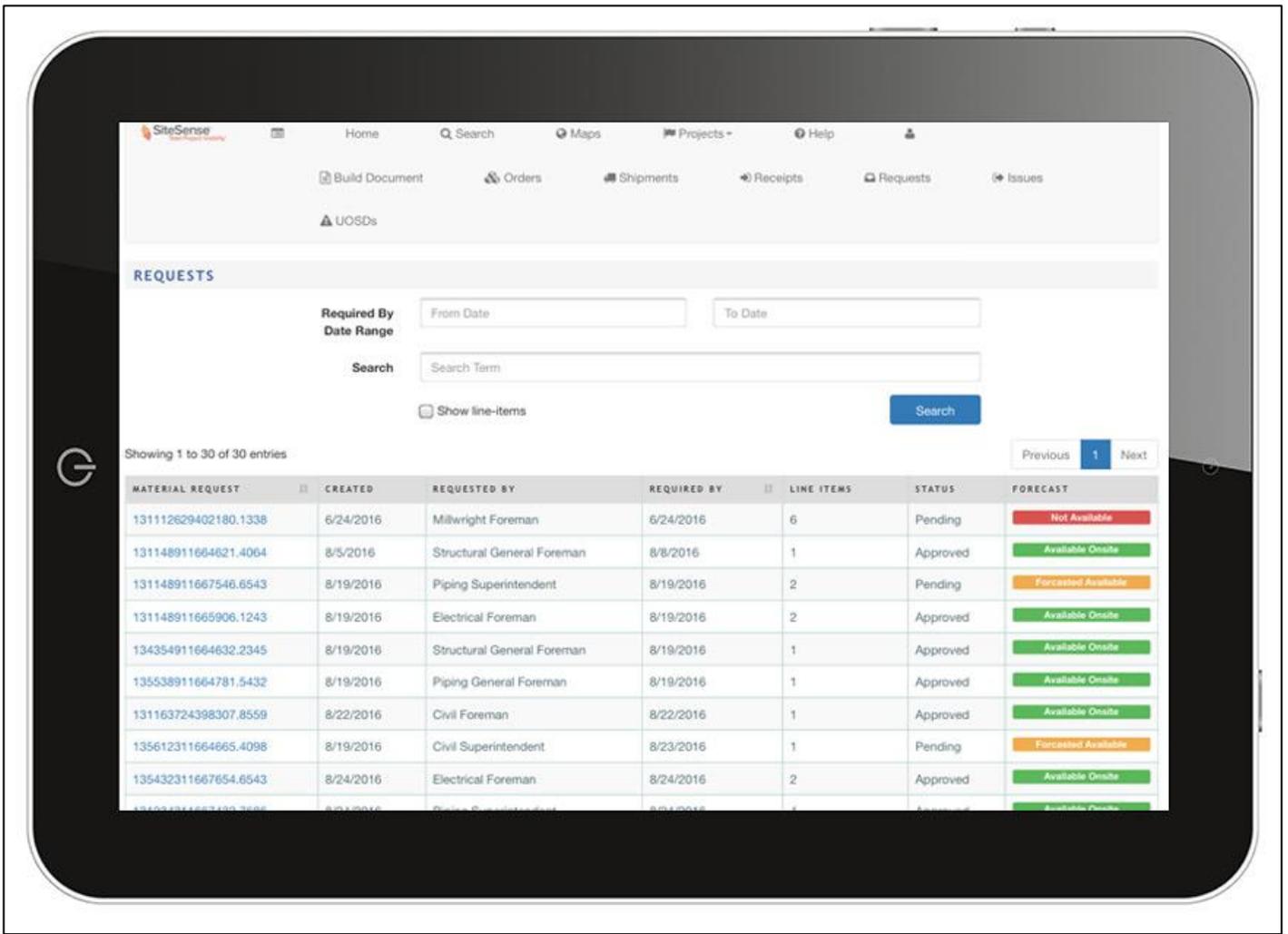


Figura 4-5: "Mock-up" della piattaforma. - Fonte: Intellwave Technologies. (n.d.). Workforce planning. Tratto da Intellwave Technologies.

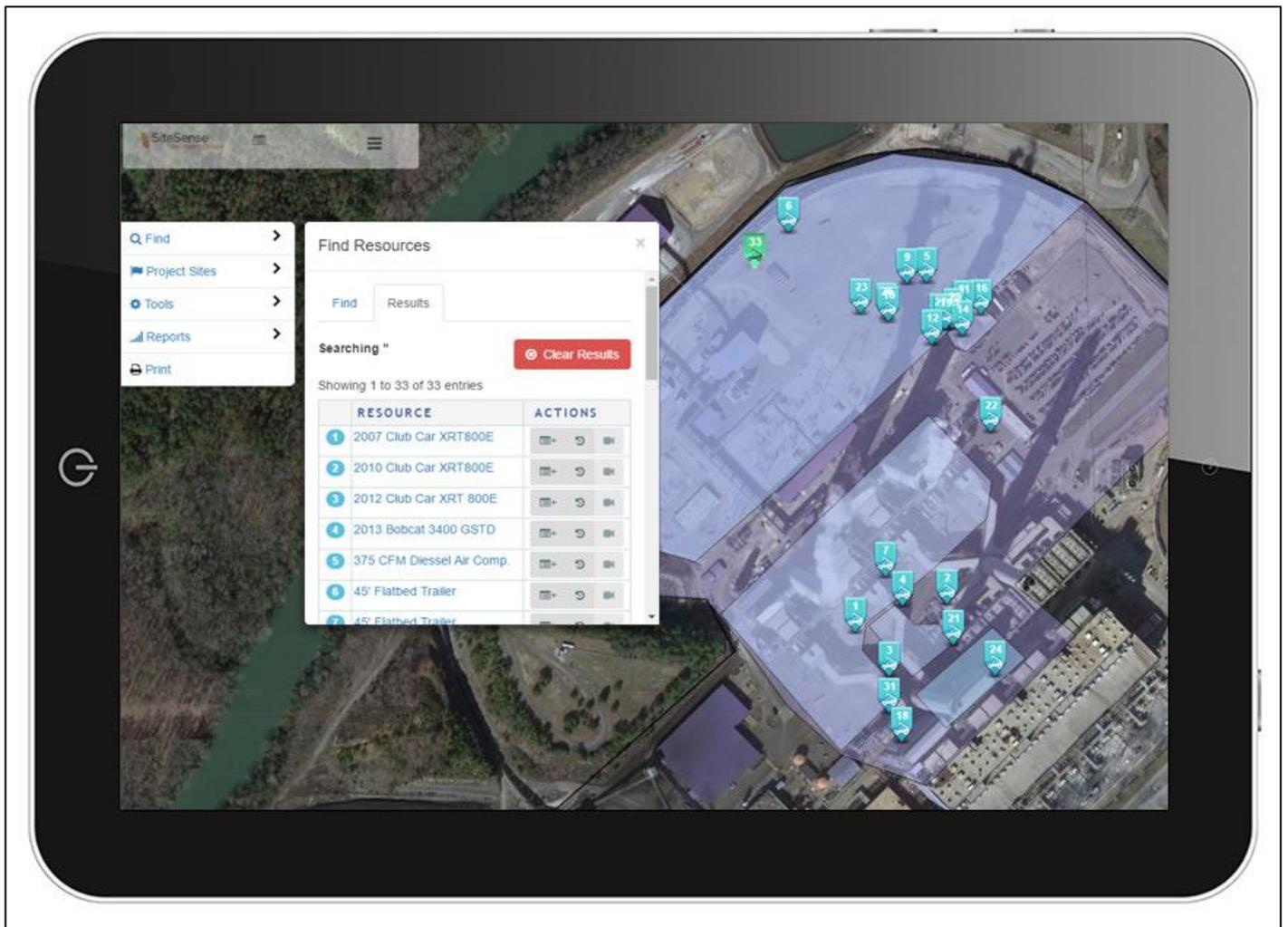


Figura 4-6: Come funziona il sistema di tracciamento della forza lavoro di SiteSense. - Fonte: (n.d.). (n.d.). Workforce tracking. Tratto da SiteSense. - Rielaborazione a cura del redattore.

Gli *Smart Contracts* come abbiamo visto possono essere usati anche per quello che riguarda il *leasing* dei macchinari: attraverso una rete di sensori, può essere rilevato il tempo in cui sono in funzione così da pagare le ore effettivo di utilizzo.

In *Figura 4-7* è rappresentato il *mock-up* della piattaforma accessibile da dispositivo mobile per controllare in ogni momento la posizione dei macchinari e il loro stato. Vengono inoltre registrati dati sull'utilizzo, che sono utili sia per l'attivazione degli *Smart Contracts* che per la valutazione delle performance nella fase di monitoraggio.

In ultimo, il fatto di conoscere la posizione dei macchinari in tempo reale sul sito di costruzione aiuta il *Project Manager* nella stesura del "percorso critico"<sup>249</sup>.



*Figura 4-7: La posizione dei macchinari utilizzati nel sito di costruzione. - Fonte: Intellwave Technologies. (n.d.). Equipment Management. Tratto da Intellwave Technologies.*

In un'ottica di efficienza non solo del progetto in sé ma anche dell'intero sistema, possiamo pensare di estendere la stipula degli *Smart Contracts* (e la conseguente registrazione sulla piattaforma) alle:

- Imprese di fornitura dei materiali
- Imprese in subappalto

<sup>249</sup> Intellwave Technologies. (n.d.). Equipment Management. Tratto da Intellwave Technologies.

Possiamo pensare di estendere l'accesso alla piattaforma anche ai subappaltatori che realizzano delle specifiche parti: ad esempio, per quanto riguarda il mobilio, immaginiamo di contattare i fornitori di:

- 1) Letti
- 2) Divani
- 3) Sedie

Ogni elemento che viene fornito è tracciato tramite RFID e registrato in piattaforma: si può così controllare il tragitto che segue per arrivare sul sito di costruzione per farlo arrivare *just-in-time* per essere posizionato non appena il piano dell'albergo alla quale sono assegnati gli oggetti in questione non viene completato.

Il fatto di inserire nella piattaforma i fornitori e subappaltatori rende tracciabile tutta la *supply chain* dei materiali e dei prodotti finiti utilizzati per la costruzione: ogni azienda può controllare in tempo reale l'origine e la qualità dei propri materiali. I dati che possono essere inseriti in piattaforma sono indicati in *Figura 4-8*.

Poniamo ora il caso in cui il fornitore delle sedie, ne consegni la metà di quelle richieste: tale mancanza può essere registrata sul *ledger* e chiunque farà affari con questa particolare azienda in futuro vedrà che non è degna di fiducia. In questo modo, le aziende sono incentivate a comportarsi correttamente.

Una volta portate a termine le consegne da parte dei sub-appaltatori e fatte i dovuti controlli di qualità in modo tale che le richieste iniziali siano state realizzate, gli *Smart Contracts* erogano i pagamenti pattuiti. Tutti i dati finora citati e i tanti altri che provengono dai vari sensori dislocati per il sito di costruzione sono tutti registrati in piattaforma per poter essere analizzati: il progetto è così monitorato nella sua interezza. Il monitoraggio è fondamentale per costruire i KPI in un'ottica di continuo miglioramento e di riduzione degli scarti per creare quanto più valore possibile nella realizzazione di un progetto complesso.

## 4.9 ALTRI CASI DI UTILIZZO

Per completare la riflessione sui casi reali di utilizzo abbiamo ritenuto opportuno riportare in *Figura 4-9* e *Figura 4-10* per comprendere al meglio come la *Blockchain* non faccia solo parte del futuro, ma che già tutt'oggi molte organizzazioni nei più disparati settori utilizzano la tecnologia come parte integrante del loro *business model*.

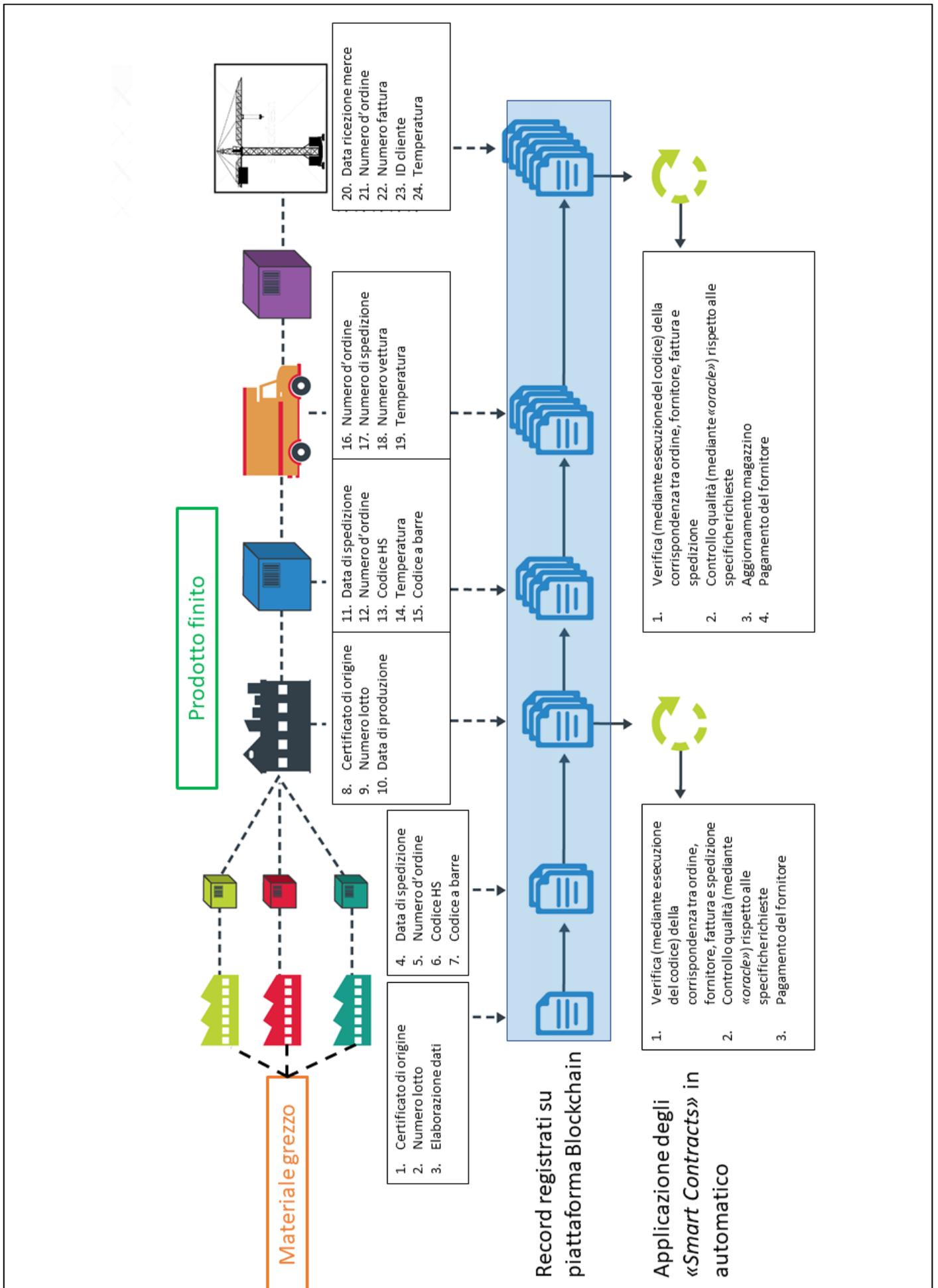


Figura 4-8: Rappresentazioni dei dati condivisi della "supply chain" registrati sul "ledger". - Fonte: Van Rooyen, J. (2017). Blockchains for supply chains – part II. Tratto da Resolve. – Rielaborazione a cura del redattore.

# 50+ BLOCKCHAIN REAL WORLD

## GOVERNMENT

Essentia develops world's first blockchain solution to manage international logistics hub together with Traffic Labs and the Finnish Government



## IDENTIFICATION

Voter registration is being facilitated via a blockchain project in Switzerland spearheaded by Uport.



## MOBILE PAYMENTS

The blockchain ledger that Ripple uses has been latched onto by a group of Japanese banks, who will be using it for quick mobile payments.



## INSURANCE

A smart contract-based blockchain is being used by Insurer American International Group Inc as a means of saving costs and increasing transparency.



## ENDANGERED SPECIES PROTECTION

The protection of endangered species is being facilitated via a blockchain project that records the activities of these rare animals.



## CARBON OFFSETS

IBM is using the Hyperledger Fabric blockchain in China to monitor carbon offset trading.



## ENTERPRISE

Ethereum's blockchain can be accessed as a cloud-based service courtesy of Microsoft Azure.



## BORDER CONTROL

Essentia has devised a border control system that would use blockchain to store passenger data in the Netherlands.



## SUPPLY CHAINS

IBM and Walmart have partnered in China to create a blockchain project that will monitor food safety.



## HEALTHCARE

A number of healthcare systems that store data on the blockchain have been pioneered including MedRec.



## SHIPPING

Shipping is a natural fit for blockchain, and Maersk have been trialling a blockchainbased project within the maritime logistics industry.



## REAL ESTATE

Blockchain is now being used to complete real estate deals, the first of which was conducted in Kiev by Propy.



## ENERGY

Essentia is developing a test project that will help energy suppliers track the distribution of their resources in real time, whilst maintaining data confidentiality.



## LAND REGISTRY

Land registry titles are now being stored on the blockchain in Georgia in a project developed by the National Agency of Public Registry.



## COMPUTATION

Digital Currency Group are helping Amazon Web Services examine ways in which the distributed ledger technology can help improve database security.



## ADVERTISING

New York Interactive Advertising Exchange has been experimenting with blockchain as a means of providing an ads marketplace for publishers.



Figura 4-9: Casi reali di utilizzo di sistemi basati su Blockchain (parte 1) – Fonte: Zago, M.G. (2018) 50+ Examples of How Blockchains are Taking Over the World. Tratto da Medium.

# BLOCKCHAIN USES CASES



Figura 4-10: Casi reali di utilizzo di sistemi basati su Blockchain (parte 2) – Fonte: Zago, M.G. (2018) 50+ Examples of How Blockchains are Taking Over the World. Tratto da Medium.

## 4.10 IL CONCETTO RIVOLUZIONARIO DELLA DAO

Prima di passare alle conclusioni, abbiamo pensato di concludere le implicazioni organizzative con un caso tanto interessante quanto particolare di applicazione della *Blockchain* in ambito aziendale: la c.d.

“*Decentralised Autonomous Organisation*” (DAO), ad oggi, la struttura organizzativa più rivoluzionaria. La DAO usa la tecnologia del *ledger* distribuito e degli *Smart Contracts* per stabilire una *governance*, senza alcun “*management*” e senza dipendenti: è gestita esclusivamente tramite codice informatico<sup>250</sup>.

Le DAO operano in modo autonomo e si adattano automaticamente alla correttezza delle procedure: potenzialmente, potrebbero cambiare radicalmente il processo decisionale all’interno delle organizzazioni. È considerata come una forma estrema di progettazione dell’organizzazione, nella quale i membri possono proporre cambiamenti alla stessa ed è solo la tecnologia a determinare l’organizzazione delle attività: questo tipo di organizzazioni possono in teoria cambiare la società in quanto consentirebbero una collaborazione di tipo *peer-to-peer* ed eliminerebbero qualsiasi tipo di intermediario.

La proprietà delle DAO è garantita dall’utilizzo di *tokens*, simili alle azioni nelle organizzazioni tradizionali; dato che le DAO sono basate sulla *Blockchain*, il loro protocollo di lavoro e il meccanismo di voto sono completamente trasparenti<sup>251</sup>.

È quindi un concetto che va oltre una “tradizionale” organizzazione decentralizzata basata su tecnologia *Blockchain*. Le differenze principali sono sintetizzate in *Tabella 4-1*.

*Tabella 4-1: Le differenze tra le organizzazioni decentralizzate e le DAO. - Fonte: Van Rijmenam, M. (2019). How Blockchain Will Change Organisation Design.*

	Organizzazione decentralizzata	DAO
<b>Fiducia</b>	Relazioni ed esperienze	Crittografia
<b>Processo decisionale</b>	Competenze e seniority	Completamente automatico, basato sugli “ <i>Smart Contracts</i> ”
<b>Governance</b>	Istituita da un CdA	Incorporata nel codice

Se può risultare troppo estremo per alcuni, per altri non fu così: nel 2016, circa 110 mila persone in tutto il mondo parteciparono a un progetto in *crowdfunding* su Kickstarter per avviare quello che fu definito “*un nuovo paradigma di cooperazione economica, una democrazia digitale di business*”<sup>252</sup>.

L’idea alla base fu quella di redigere degli *Smart Contracts*, eseguiti su una piattaforma basata su *Blockchain*. La fiducia non era più riposta in ciò che concerne il diritto, sugli intermediari o sulle relazioni personali: era fondata interamente su questi contratti.

<sup>250</sup> Van Rijeman, M. (2019). A Distributed Future: Where *Blockchain* Technology Meets Organisation Design and Decision-making.

<sup>251</sup> Criptonomy. (2018). The *Blockchain* Democracy — DAOs, A New Organizational Structure. *Tratto da Medium*.

<sup>252</sup> Bannon, S. (2016). The Tao of “The DAO” or: How the autonomous corporation is already here. *Tratto da TechCrunch*.

Ma questa avventura fallì presto, non appena qualche malintenzionato scoprì un *bug* nel codice: dei 150 milioni di dollari raccolti, grazie a questa falla ne furono sottratti circa 60. Il ladro capì come sfruttare l'errore di programmazione: fece eseguire una serie di *Smart Contracts* che prevedessero dei pagamenti a favore dei malfattori. I contratti furono ritenuti formalmente validi nel sistema così come era stato strutturato. Le transazioni furono quindi considerate perfettamente legittime: dato che in un sistema basato su *Blockchain* le transazioni sono al tempo stesso immutabili, non fu facile recuperare il malto<sup>253</sup>. Da allora, sono stati fatti diversi altri tentativi per creare una DAO di successo con maggiori probabilità di emergere in un (prossimo) futuro.

Il concetto delle DAO gioca un ruolo estremamente importante nella rivoluzione dovuta al decentramento: può fare la differenza nell'economia sociale e può contribuire a creare modelli economici migliori che saranno vantaggiosi per gli investitori, gli azionisti e i clienti<sup>254</sup>.

---

<sup>253</sup> Coppola, F. (2016). A Painful Lesson For The Ethereum Community. *Tratto da Forbes*.

<sup>254</sup> Criptomomy. (2018). The Blockchain Democracy — DAOs, A New Organizational Structure. *Tratto da Medium*.

## 4.11 RIFERIMENTI

### 4.11.1 SITOGRAFIA

**Nota:** L'ultimo accesso ai siti sottoelencati è stato effettuato il 10 febbraio 2020.

- i) Portale, V. & Vella, G. (2019). Blockchain: così le aziende si avvicinano alla tecnologia (cinque esempi concreti). *Tratto da Agenda Digitale – Network Digital 360*.
  - <https://www.agendadigitale.eu/documenti/blockchain-cosi-le-aziende-si-avvicinano-alla-tecnologia-cinque-esempi-concreti/>
- ii) (n.d.). (n.d.). Front-end e back-end. *Tratto da Wikipedia*.
  - [https://it.wikipedia.org/wiki/Front-end\\_e\\_back-end](https://it.wikipedia.org/wiki/Front-end_e_back-end)
- iii) White, M. (2018). Digitizing Global Trade with Maersk and IBM. *Tratto da IBM*.
  - <https://www.ibm.com/blogs/blockchain/2018/01/digitizing-global-trade-maersk-ibm/>
- iv) IBMBlockchain. (2017). IBM and Maersk demo: Cross-border supply chain solution on blockchain. *Tratto da BlockSocial*.
  - <https://www.blocksocial.com/articles/ibm-and-maersk-demo-cross-border-supply-chain-solution-on-blockchain/>
- v) Penzes, B. (2018). Blockchain technology in the Construction Industry. *Tratto da ICE*.
  - <https://www.ice.org.uk/ICEDevelopmentWebPortal/media/Documents/News/Blog/blockchain-technology-in-Construction-2018-12-17.pdf>
- vi) (n.d.). (2019). Banking Is Only The Beginning: 55 Big Industries Blockchain Could Transform. *Tratto da CBInsights*.
  - <https://www.cbinsights.com/research/industries-disrupted-blockchain/>
- vii) Intellwave Technologies. (n.d.). Intellwave Services. *Tratto da Intellwave Technologies*.
  - <https://www.intellwavetechnologies.com/intellwave-services/>
- viii) Intellwave Technologies. (2017). How SiteSense® uses Blockchain for Construction Transactions. *Tratto da Intellwave Technologies*.
  - <https://www.intellwavetechnologies.com/how-sitesense-uses-blockchain-for-construction-transactions/>
- ix) Intellwave Technologies. (n.d.). Workforce planning. *Tratto da Intellwave Technologies*.
  - <https://www.intellwavetechnologies.com/workforce-planning/>
- x) Intellwave Technologies. (n.d.). Workforce tracking. *Tratto da Intellwave Technologies*.
  - <https://www.intellwavetechnologies.com/workforce-tracking/>

- xi) Intelliwave Technologies. (n.d.). Equipment Management. *Tratto da Intelliwave Technologies.*
  - <https://www.intelliwavetechnologies.com/equipment-management/>
- xii) Van Rooyen, J. (2017). Blockchains for supply chains – part II. *Tratto da Resolve.*
  - <https://resolvesp.com/blockchains-supply-chains-part-ii/>
- xiii) Zago, M.G. (2018). 50+ Examples of How Blockchains are Taking Over the World. *Tratto da Medium:*
  - <https://medium.com/@matteozago/50-examples-of-how-blockchains-are-taking-over-the-world-4276bf488a4b>
- xiv) Van Rijmenam, M. (2019). How *Blockchain* Will Change Organisation Design.
  - <https://vanrijmenam.nl/blockchain-change-organisation-design/>
- xv) Criptonomy. (2018). The Blockchain Democracy — DAOs, A New Organizational Structure. *Tratto da Medium.*
  - <https://cryptocurrencyhub.io/the-blockchain-democracy-daos-a-new-organizational-structure-f734ddb0f44>
- xvi) Bannon, S. (2016). The Tao of “The DAO” or: How the autonomous corporation is already here. *Tratto da TechCrunch.*
  - <https://techcrunch.com/2016/05/16/the-tao-of-the-dao-or-how-the-autonomous-corporation-is-already-here/>
- xvii) Coppola, F. (2016). A Painful Lesson For The Ethereum Community. *Tratto da Forbes.*
  - <https://www.forbes.com/sites/francescoppola/2016/07/21/a-painful-lesson-for-the-ethereum-community/#1df0540fbb24>

## 5 CONCLUSIONI

---

La *Blockchain* è nel pieno del suo sviluppo e della sua popolarità: nel corso della nostra trattazione abbiamo visto come la sua natura socio-tecnologica può portarla a essere un'innovazione *disruptive* nelle aziende come nella società.

È una tecnologia ancora relativamente giovane, in quanto ha fatto la sua comparsa solo nel 2009, e il dibattito è più aperto che mai: durante la stesura della seguente tesi gli articoli scientifici (e non) sono stati scritti quasi tutti dopo il 2018 e, non di rado, se da un lato si tessevano le lodi per le molte potenzialità (o presunte tali), dall'altro venivano inevitabilmente confutate.

Gli esperti sono però concordi sul fatto che la *Blockchain* ha le potenzialità per essere una piattaforma non solo di scambio di informazioni, quanto piuttosto di un nuovo modo di scambio di valore, grazie al fatto di essere:

- Ridondante
- Resiliente
- Sicura
- Trasparente
- Tracciabile
- Affidabile

Sempre più spesso le organizzazioni sono portate a riunirsi in “comunità collaborative”: ed è in questo senso che la *Blockchain* può rappresentare un valido strumento per supportare e portare avanti rapporti di cooperazione e dei conseguenti processi decisionali con tutti i partner dell'ecosistema.

In Italia, nonostante come abbiamo visto i progetti avviati siano ancora pochi, la questione *Blockchain* è però un tema di primaria importanza anche a livello politico. Come annunciato dal ministro Patuanelli, “sarà l'Italia a presiedere e quindi guidare le politiche europee sulla *Blockchain*”. Volendo fare un piccolo accenno circa la situazione giuridica, in un'intervista su Il Sole24ore Gianluca de Cristofaro afferma che “se in un procedimento per contraffazione un tribunale coinvolgesse un Consulente Tecnico d'Ufficio, questi non potrebbe far altro che confermare l'immodificabilità del documento certificato da *Blockchain* e quindi la sua attendibilità”<sup>255</sup>. Il Dl semplificazioni (convertito in legge) ha introdotto le definizioni di “*Smart Contract*” e “*DLT*”, ma mancano gli standard tecnici che l'Agenzia per l'Italia Digitale (AgID) avrebbe dovuto completare a maggio 2019. Nonostante ciò, molte aziende si stanno convincendo dell'utilizzo della *Blockchain* come piattaforma aggiuntiva per tutelare marchi, brevetti e opere autoriali: in particolar modo, sta suscitando molto interesse nelle PMI che non possono permettersi grandi costi ma che hanno la necessità di certificare la loro proprietà intellettuale.

---

<sup>255</sup> Aquaro, D. (2019). Blockchain, una tutela in cerca d'autore. *Tratto da Il Sole24ore*.

Per quanto concerne la nostra trattazione, sempre più le aziende per rispondere a un contesto sempre più incerto ricorrono alla “progettificazione”: le risorse non sono utilizzate da una sola organizzazione, ma sono continuamente spostate anche oltre i confini delle stesse. Diviene quindi imprescindibile dotarsi di un sistema efficace di tracciabilità e di coordinamento; l’implementazione di un progetto basato sulla *Blockchain* può aumentare la sicurezza e la fiducia tra tutti i partecipanti grazie a:

- La decentralizzazione
  - o Non è necessario passare per una autorità centralizzata
- L’automazione dei processi
  - o Grazie alla stipula di *Smart Contracts*, ogni volta che un lavoro è completato entro le “*milestones*” concordate, eseguono in automatico i pagamenti
- La visibilità e l’immutabilità
  - o Il progetto è visibile ai *project manager* e a tutti gli *stakeholders*
  - o È possibile un monitoraggio continuo di costi, programmi, ore lavoro e scarti
- Una visione comune della realtà per tutti gli *stakeholders* coinvolti
  - o Gli *stakeholders* possono contare su un *ledger* immutabile e trasparente che traccia continuamente le *deliverables* dei sub-appaltatori coinvolti
  - o Un *ledger* distribuito tiene traccia di tutti i processi avvenuti nella vita del progetto, così come di tutti gli input necessari per una futura manutenzione e sostituzione
  - o Il *ledger* sì fatto è affidabile: è quindi uno strumento fondamentale per individuare *stakeholders* affidabili
  - o Come abbiamo analizzato nel Capitolo 4, possiamo pensare anche a un’integrazione con tutta la *supply chain* dei materiali e dei controlli di qualità degli stessi

Un sistema sì fatto ha le carte in regola per creare valore in termini di:

- Tempo risparmiato e riduzione delle controversie, grazie alla collaborazione continua delle parti coinvolte
- Eliminazione di costi, dovuta all’eliminazione di intermediari
- Prezzi più bassi per il cliente finale, con conseguente creazione di valore per l’intera società
- Mitigazione del rischio

Il punto di forza del sistema *Blockchain* risiede nel fatto che, per come è costruita, contribuisce all’aumento della fiducia nell’ecosistema: qualunque problema, controversia o mancato adempimento del contratto da parte di un’organizzazione viene registrato nel *ledger*. Questo fa sì che le imprese non abbiano alcun incentivo a tentare frodi: la trasparenza offerta dal *ledger* permette alle organizzazioni di verificare in tempo reale quali siano quelle affidabili o meno per avviare una collaborazione. Se prima si verificava l’affidabilità stipulando contratti una-tantum, con la *Blockchain* non è più necessario, si possono già individuare le imprese degne di fiducia, risparmiando in tal modo tempo e denaro.

Così come per le imprese, il discorso può essere ampliato ai singoli *project workers*.

Nelle organizzazioni tradizionali gerarchizzate, un incentivo usato per motivare il lavoratore consiste nel riconoscergli un avanzamento di carriera a fronte di una determinata performance.

Nelle PBOs, tale percorso di carriera avviene più difficilmente, in quanto i lavoratori sono continuamente spostati da un progetto a un altro: il *project worker* è quindi portato ad auto-disegnarsi il proprio percorso di carriera scegliendo di volta in volta il progetto e/o l'organizzazione su cui lavorare nei limiti di quanto gli viene consentito e nei limiti della sua reputazione

Il sistema *Blockchain* potrebbe quindi aiutare il “*project workers*”: nel *ledger* possono essere presenti informazioni professionali inerenti il lavoratore che possano plasmare la sua *reputation*, cosicché un *line manager* o un *project manager* possa scegliere in maniera affidabile la figura professionale più adatta al lavoro da svolgere.

Sulla carta, la *Blockchain* offre un nuovo modo per trattare i beni digitali, scambiare valore e di conseguenza implementare i meccanismi di fiducia.

Nella realtà, al momento, i casi di successo sono pochi; nonostante sia alta la curiosità attorno alla *Blockchain*, ancora non è ad oggi chiaro quale potrebbe essere il valore di business. La maggior parte degli esperimenti sono ancora un tentativo di migliorare il business odierno.

L'evoluzione della *Blockchain* è sì rapida, ma permangono importanti sfide e lacune tecnologiche prima che possa essere pronta per un uso diffuso<sup>256</sup>. I problemi che presenta ad oggi sono:

- L'incompatibilità tra diverse *Blockchain*
- Le differenti capacità tecniche esistenti tra le varie organizzazioni
  - o Potrebbe risultare difficile per alcune realtà più piccole contribuire a un complesso ecosistema integrato (ad esempio, il mantenimento di un server) per l'implementazione della *Blockchain*

Per superare queste sfide, numerose imprese che operano nei settori più disparati hanno avuto l'intuizione di formare dei consorzi o di trovare delle forme di *partnership* per rendere più celeri i processi di acquisizione del *know-how*.

La rivoluzione digitale in atto ridefinisce la competizione e le relazioni tra imprese, clienti e settori. Tra organizzazioni si instaura quello che in letteratura viene definita “*co-opetition*”: aziende tra loro concorrenti sono disposte a perdere un eventuale vantaggio competitivo pur di inseguire in comunione la strada della ricerca e della conoscenza (“*per seguir virtute e canoscenza*”<sup>257</sup>) con l'obiettivo ultimo di raggiungere gli standard di interoperabilità necessari per adottare tecnologie e processi di business<sup>258</sup>.

---

<sup>256</sup> Kandaswamy, R., & Furlonger, D. (2018). Blockchain-Based Transformation: A Gartner Trend Insight Report. *Tratto da Gartner*.

<sup>257</sup> Alighieri, D. (2002). *La divina commedia. Inferno*. Armando Editore.

<sup>258</sup> Bellini, M. (2018). Blockchain e Governance: gli ambiti applicativi nell'Impresa 4.0 con le DLT. *Tratto da Blockchain4innovation*.

Dal punto di vista tecnico, uno dei limiti è rappresentato dal limitato numero di transazioni che possono essere gestite: un sistema *Blockchain* può gestire tra le 3 e le 30 transazioni al secondo, contro le 60.000 gestite da Visa nello stesso arco temporale.

Altro limite risiede nel fatto che il processo di validazione potrebbe essere molto lento: la *Blockchain* può infatti essere un sistema sicuro quanto dispendioso nel caso in cui l'organizzazione dovesse avere bisogno di un processo di decisione rapido. Le transazioni devono essere validate da tutti gli "stakeholders": se sono in parti diverse del mondo questa operazione potrebbe non essere fatta in tempo reale.

In ultimo, la complessità della transazione è un fattore rilevante: se, ad esempio, compriamo un singolo *smartphone*, la *Blockchain* genera un algoritmo che i *miners* devono andare a risolvere in un tempo relativamente basso. Al contrario, se vengono comprati molti *smartphone* da riempire un *container*, l'algoritmo che la *Blockchain* genera è molto più complesso, e i *miners* impiegano molto più tempo per validarlo

Per concludere, dopo aver ampiamente analizzato passato e presente della *Blockchain*, vorremmo lasciare il lettore volgendo uno sguardo ai futuri *trends*, quali:

- L'aumento di *Blockchain* di tipo *Federated*, nelle quali sono presenti più organizzazioni, a confermare il fatto che sempre più aziende sono intenzionate a trovare un valido strumento per collaborare al meglio
- L'interesse di Amazon e Microsoft nel fornire la "*Blockchain as a service*" (BaaS), ossia un servizio basato sul *cloud* che permette agli utenti di sviluppare i propri prodotti digitali basati su *Blockchain*
- La trasformazione dei *social network*, nei quali la *Blockchain* può risolvere problemi legati a scandali, violazione della *privacy*, il controllo dei dati e alla rilevanza dei contenuti
- Il contrasto alle c.d. "*fake news*", in quanto sia i giornalisti che i lettori potranno usufruire di una piattaforma basata su *Blockchain* affidabile per controllare la veridicità dei contenuti
- L'interesse nel campo della ricerca alle c.d. "*green supply chain*" per tracciare la provenienza e le modalità di produzione dei beni, per una catena del valore all'insegna della responsabilità e sostenibilità
  - Sul *ledger* vengono registrate tutte le informazioni inerenti non solo i processi e la provenienza delle materie prime, ma anche il loro impatto in termini di emissioni generate
  - Vengono inoltre registrate i dati relativi alle ore di lavoro perché siano visibili, con l'obiettivo di salvaguardare i lavoratori dallo sfruttamento
  - In ultimo, vengono registrati dati inerenti all'impatto a valle della catena del valore, ossia cosa ne sarà dopo l'utilizzo dei beni stessi

## 5.1 RIFERIMENTI

### 5.1.1 BIBLIOGRAFIA

- i) Alighieri, D. (2002). *La divina commedia. Inferno*. Armando Editore.

### 5.1.2 SITOGRAFIA

**Nota: L'ultimo accesso ai siti sottoelencati è stato effettuato il 10 febbraio 2020.**

- i) Aquaro, D. (2019). Blockchain, una tutela in cerca d'autore. *Tratto da Il Sole24ore*.  
➤ <https://www.ilssole24ore.com/art/blockchain-tutela-cerca-d-autore-ACr5GR7>
- ii) Kandaswamy, R., & Furlonger, D. (2018). Blockchain-Based Transformation: A Gartner Trend Insight Report. *Tratto da Gartner*.  
➤ <https://www.gartner.com/en/doc/3869696-blockchain-based-transformation-a-gartner-trend-insight-report>
- iii) Bellini, M. (2018). Blockchain e Governance: gli ambiti applicativi nell'Impresa 4.0 con le DLT. *Tratto da Blockchain4innovation*.  
➤ <https://www.blockchain4innovation.it/mercati/industria4-0/blockchain-governance-gli-ambiti-applicativi-nellimpresa-4-0-le-dlt/>



Dipartimento  
di Impresa e Management

Cattedra di Project Management

# La Blockchain e l'ecosistema della fiducia: l'implementazione nel Project Management

*Riassunto dell'elaborato finale*

Prof. Luca Giustiniano

---

RELATORE

Prof.ssa Valentina Iacopino

---

CORRELATORE

Andrea Alfonso Tedeschi – 692061

---

CANDIDATO

Anno accademico 2018/2019

# 1 LA BLOCKCHAIN

---

Nel lontano 2008, un *team* di informatici sotto lo pseudonimo di Satoshi Nakamoto, crearono la prima moneta (digitale) che ha *“la peculiarità di non necessitare di un’ autorità centrale per garantire e verificare le transazioni tra gli utenti”*<sup>1</sup>: per funzionare a dovere, è però necessaria una *“nuova entità”* che verifichi le transazioni e che tenga un registro delle stesse. La *“nuova entità”* che viene a formarsi è proprio la *Blockchain*, grazie alla quale viene instaurato un nuovo sistema di fiducia all’interno del sistema.

## 1.1.1 LA BLOCKCHAIN “DATABASE”

La *Blockchain* è sostanzialmente un *“database accessibile pubblicamente”*<sup>2</sup> che può essere gestito da varie posizioni. Il database è immutabile, ossia non modificabile ma solo aggiornabile con nuove informazioni: tali caratteristiche lo rendono perfetto per essere usato come strumento per transazioni finanziarie o per tracciare prodotti di una *supply chain*.

Alcune di queste *Blockchain* sono pubbliche (ossia visibili da tutti) altre sono invece private.

## 1.1.2 UNA VISIONE COMUNE DELLA REALTÀ

Per le imprese e la Pubblica Amministrazione, le transazioni commerciali, ossia i contratti che comportano la consegna di merci o la prestazione di servizi a fronte del pagamento di un prezzo, sono all’ordine del giorno.

Nelle transazioni ordinarie ciascun partner possiede il proprio registro e di conseguenza una visione della realtà che può differire da quella degli altri partner commerciali. La molteplicità di registri aumenta il rischio di incorrere in errori umani o frodi, mentre il ricorso a intermediari per la convalida può causare inefficienza. Per ridurre la complessità e per aumentare l’efficienza, entra quindi in gioco la *Blockchain*.

Ogni volta che avviene una transazione, infatti, *“i membri di una Blockchain condividono una visione comune della realtà”*<sup>3</sup>, poiché ne possono visionare tutti i dettagli. Il *ledger* unico condiviso non può essere manomesso e una volta registrate le transazioni non possono più essere modificate. Tutti i partner devono dare il loro consenso prima che una nuova transazione venga aggiunta alla rete. Inoltre, si riducono i processi accelerando i tempi della transazione.

## 1.1.3 LA NECESSITÀ DI ASSET DIGITALI UNICI

Gli asset digitali possono essere considerati come *“beni numerici”*, con caratteristiche che li rendono non unici<sup>4</sup>. La *Blockchain* serve a prevenire il problema del *“double spending”* (e altre frodi), e assicura che la parte che spende i *Bitcoin* li possieda veramente. Un asset digitale crittografato in un c.d. *“ledger Blockchain”* può invece diventare un asset unico<sup>5</sup>; la *Blockchain* difatti *“consente di riconquistare al mondo digitale il concetto di scarsità dei beni proprio degli asset fisici”*.

---

<sup>1</sup> Giordano, A., Perego, A., & Sironi, M. (2018). *Analisi della tecnologia Blockchain attraverso la valutazione delle sue applicazioni nei diversi settori industriali= Analysis of Blockchain technology through the evaluation of its applications in different industries* (Doctoral dissertation, Politecnico di Torino).

<sup>2</sup> (n.d.). (2018). What is the value proposition of Blockchain technology?. *Tratto da Leftleads*.

<sup>3</sup> (n.d.). (n.d.). What is Blockchain?. *Tratto da IBM*.

<sup>4</sup> Bellini, M. (2019). Blockchain: cos’è, come funziona e gli ambiti applicativi in Italia. *Tratto da Blockchain4innovation*.

<sup>5</sup> Bellini, M. (2019). Blockchain: cos’è, come funziona e gli ambiti applicative in Italia. *Tratto da Blockchain4innovation*.

## 1.1.4 LE CARATTERISTICHE FONDAMENTALI DELLA BLOCKCHAIN

Gli aspetti fondamentali che caratterizzano l'architettura della *Blockchain* sono la distribuzione, il consenso, la trasparenza, la sicurezza, l'immutabilità, la responsabilità, la programmabilità.

In un sistema centralizzato tradizionale l'autorità centrale rappresenta un singolo *point of failure* nel sistema; al contrario, in un sistema decentralizzato non abbiamo un singolo punto di rottura: in tal modo si rende più resistente, efficiente e democratico<sup>6</sup>, e ciò che ha reso possibile tale sistema non più centralizzato è proprio la *Blockchain*. La distribuzione è il pilastro fondante del nuovo paradigma che la *Blockchain* porta con sé.

Per ciò che concerne la nostra trattazione, con "registro distribuito" intendiamo il fatto che il *ledger* esiste su più computer, chiamati "nodi del sistema"<sup>7</sup>.

Affinché un blocco possa far parte della *Blockchain*, deve essere verificato e approvato da parte della rete; per evitare rischi di frodi in particolare da parte di un "nodo" della *Blockchain* è necessario creare degli "ostacoli e delle complicazioni su tutto il processo di validazione"<sup>8</sup>. I nodi partecipano alla risoluzione con le proprie risorse; per questo impegno e per questo risultato, il nodo viene remunerato con una unità di valore (o frazione di essa) che dipende dalla tipologia di *Blockchain*<sup>9</sup>. I nodi che partecipano e che forniscono risorse di calcolo sono chiamati "miners": non si conoscono fra loro e il *Proof of Work* rappresenta anche il modo per costruire un rapporto di "fiducia" basato sulla concreta collaborazione alla soluzione dei problemi che devono essere validati.

L'immutabilità può essere definita come "la capacità del *ledger* della *Blockchain* di restare invariato, consentendo in tal modo alla *Blockchain* di rimanere inalterato e indelebile"<sup>10</sup>. È quindi un "fattore importante per rendere il *ledger* distribuito affidabile"<sup>11</sup>.

Il concetto di "Trasparenza" risiede nel fatto che tutte le transazioni (ad esempio, quanti Bitcoin vengono scambiati e tra quali indirizzi) sono visualizzabili e registrate in modo identico in tutti i nodi<sup>12</sup>.

La programmabilità della *Blockchain* consiste nella possibilità che un qualunque esperto in materia può scaricare l'intero codice e modificarlo.

In ultimo, il passaggio a un "tutto distribuito" conta su una leva ancora una volta innovativa rispetto ai modelli tradizionali: "la condivisione della responsabilità e la distribuzione della fiducia"<sup>13</sup>.

## 1.1.5 INTERNET OF THINGS

La tecnologia *Blockchain* potrebbe essere utilizzata per tracciare miliardi di dispositivi connessi, consentendo l'elaborazione delle transazioni prodotte da questi e il coordinamento tra i dispositivi fisici. Inoltre, questo metodo decentralizzato eviterebbe i malfunzionamenti delle reti tradizionali, permettendo la nascita di un ecosistema più resistente per i dispositivi *smart*.

---

<sup>6</sup> (n.d.). (n.d.) Decentralization News. *Tratto da Cointelegraph*.

<sup>7</sup> (n.d.). (n.d.). What is Blockchain?. *Tratto da Lisk*.

<sup>8</sup> Bellini, M. (2019). Blockchain: cos'è, come funziona e gli ambiti applicative in Italia. *Tratto da Blockchain4innovation*.

<sup>9</sup> Bellini, M. (2019). Blockchain: cos'è, come funziona e gli ambiti applicative in Italia. *Tratto da Blockchain4innovation*.

<sup>10</sup> Srivastav, K. (2019). A Guide to Blockchain Immutability and Challenges. *Tratto da DZone*.

<sup>11</sup> Werbach, K. (2018). *The Blockchain and the New Architecture of Trust*. MIT Press.

<sup>12</sup> HBUS. (2018). The How and Why of *Blockchain* Transparency. *Tratto da Medium*.

<sup>13</sup> (n.d.). (n.d.) Blockchain & Distributed Ledger: aspetti di governance, security e compliance. *Tratto da Clusit*.

## 1.1.6 INTERNET DEL VALORE

La c.d. "Internet del Valore" descrive la dimensione di internet che ha la funzione di scambiare, trasferire e immagazzinare valore di ogni genere. In una rete *Blockchain* le transazioni che vengono scambiate possono riguardare<sup>14</sup>:

- Asset Intangibili, come valute, azioni, copyright, brevetti, scoperte scientifiche, etc.
- Asset Tangibili, come beni immobili, prodotti, etc.
- Obbligazioni, come contratti (c.d. "Smart Contract"), etc.

Tale scambio è possibile perché la *Blockchain* ha caratteristiche tali da prevenire che tale valore venga alterato; inoltre la transazione, e quindi il valore nella *Blockchain* non può essere copiato.

## 1.1.7 I TIPI DI BLOCKCHAIN

Ad ogni applicazione è necessario capire quale sia la più adatta a ogni ambito di applicazione. Fermo restando le caratteristiche in comune a tutti i tipi di *Blockchain* (in particolare: decentralizzazione, *ledger* distribuito, aggiornamento in tempo reale), possiamo identificare varie tipologie che si differenziano a seconda che siano o meno rispettati i seguenti criteri<sup>15</sup>:

- Chi può leggere i record presenti sul *ledger*?
- Chi può creare nuovi blocchi?
- Chi può svolgere il lavoro di *miner*, ossia chi mantiene la coesione, la stabilità e l'integrità della rete?

In base ai criteri sopra esposti, è possibile classificare le *Blockchain* principalmente in<sup>16</sup>:

- *Permissionless*
- *Permissioned* pubbliche e private

Nelle "*Blockchain Permissionless*", chiunque può parteciparvi, può leggere il *ledger* ed essere *miner*; i partecipanti hanno un loro indirizzo, ed è in linea di principio impossibile risalire al proprietario. Possono interagire con la rete, eseguire transazioni e/o partecipare alla verifica e creazione di un nuovo blocco.

Le *Blockchain* di tipo "*permissioned*" sono un ulteriore sistema di sicurezza di cui il sistema può forgiarsi, in quanto mantengono un livello di controllo degli accessi che permette di eseguire determinate azioni solo ad alcuni partecipanti identificabili; il risvolto della medaglia è che si snatura (parzialmente) il concetto di decentralizzazione, in quanto viene re-introdotta il concetto di "autorità centrale" che ha il potere di decidere:

- Chi è autorizzato a far parte della rete
- Quali sono i ruoli che un utente può ricoprire
- Il tipo di accesso consentito

Non si tratta di una classificazione rigida: gli elementi che le costituiscono possono essere combinati a loro volta per rispondere al meglio alle specifiche applicazioni.

---

<sup>14</sup> White, M., Killmeyer, J. & Chew, M. (2017). Will Blockchain transform the public sector? Blockchain basics for government. *Tratto da Deloitte Insights*.

<sup>15</sup> Valsecchi, V. (2018). La classificazione delle Blockchain: pubbliche, autorizzate e private. *Tratto da Spindox*.

<sup>16</sup> Valsecchi, V. (2018). La classificazione delle Blockchain: pubbliche, autorizzate e private. *Tratto da Spindox*.

## 2 IL NUOVO ECOSISTEMA DI FIDUCIA

---

Come è stato per l'avvento di Internet, la *Blockchain* ha una sua natura socio-tecnologica: è quindi indispensabile, per la buona riuscita della stessa, la collaborazione delle persone interessate al cambiamento che potrebbe portare praticamente in ogni settore dell'economia.

Ne tratteremo la natura sociologica, in particolar modo tratteremo ciò che concerne la fiducia e perché è possibile considerare la *Blockchain* come "proxy della fiducia umana"<sup>17</sup>.

### 2.1 UNO STRUMENTO MOLTO POTENTE

I massimi esperti dell'economia, della finanza e della tecnologia hanno più volte ribadito, a loro modo, come la fiducia sia un "fattore sociale alla base delle azioni umane"<sup>18</sup> e come essa può condizionare non solo la vita di tutti i giorni, ma anche le proprie decisioni e di conseguenza il futuro di ognuno di noi. Kevin Werbach sostiene che "tutti noi un'innata tendenza a fidarci in quanto riteniamo che la il mondo civilizzato così come lo conosciamo oggi potrebbe non funzionerebbe altrimenti"<sup>19</sup>. È opinione comune che la stessa economia in condivisione, la quale fornisce servizi che usiamo quotidianamente, è riuscita a svilupparsi non solo grazie alla tecnologia, ma soprattutto grazie alla fiducia<sup>20</sup>: il concetto di "Sharing economy" può quindi essere esteso a quello di "Trust Economy"<sup>21</sup>.

### 2.2 LE DEFINIZIONI DI FIDUCIA

Il termine fiducia "soffre di un'ambiguità semantica elevata, tanto nel linguaggio scientifico quanto in quello ordinario"<sup>22</sup>. Il fenomeno è stato investigato da molte prospettive diverse<sup>23</sup>, in quanto è possibile inquadralo come un concetto multidimensionale<sup>24</sup>: è stato quindi trattato nella psicologia, nell'economia comportamentale, nella sociologia e, soprattutto per quello che riguarda l'argomento della presente tesi, nella teoria organizzativa<sup>25</sup>. In particolare, la fiducia è un meccanismo di coordinamento che fa parte dei "meccanismi sociali e interpersonali": sono meccanismi fondati sulla cooptazione, nei quali un attore, per svolgere alcune attività economiche, coinvolge in specifiche relazioni di scambio e/o collaborazione altri attori che gli assicurano risorse, legittimità o copertura finanziaria, senza che vi sia una elevata formalizzazione e senza far uso di contratti scritti o condivisione di diritti di proprietà.

---

<sup>17</sup> Giustiniano, L. (2019).

<sup>18</sup> Giustiniano, L., & Bolici, F. (2012). Organizational trust in a networked world: analysis of the interplay between social factors and Information and Communication Technology. *Journal of Information, Communication and Ethics in Society*, 10(3), 187-202.

<sup>19</sup> Werbach, K. (2018). *The Blockchain and the New Architecture of Trust*. MIT Press.

<sup>20</sup> (n.d.). (2016). Il future è la trust economy. *Tratto da IHODL*.

<sup>21</sup> (n.d.). (2016). Il future è la trust economy. *Tratto da IHODL*.

<sup>22</sup> Bianchi, L. & Liani, S. (2017). Fidarsi della fiducia?. *Quaderni di Sociologia*, 74.

<sup>23</sup> Giustiniano, L., & Bolici, F. (2012). Organizational trust in a networked world: analysis of the interplay between social factors and Information and Communication Technology. *Journal of Information, Communication and Ethics in Society*, 10(3), 187-202.

<sup>24</sup> Bianchi, L. & Liani, S. (2017). Fidarsi della fiducia?. *Quaderni di Sociologia*, 74.

<sup>25</sup> Kramer & Tyler. (1996). McDermott. (2000). Rousseau et al. (1998). Walshman & Hayes. (2001).

## 2.3 LE DIMENSIONI DELLA FIDUCIA

### 2.3.1 LA DIMENSIONE COGNITIVA

Un punto di vista sulla fiducia può essere ricercato, secondo Cross, nella “valutazione del rischio cognitivo”<sup>26</sup>: siamo giustificati a fare affidamento su una persona o su una organizzazione?

Ad esempio, tutti noi quando saliamo su un aereo, ci fidiamo del pilota che ci porterà a destinazione in sicurezza perché sappiamo che gli incidenti aerei sono abbastanza rari. Oliver Williamson ha definito il fenomeno appena descritto come “calcolabilità”<sup>27</sup>, in quanto soggetto fondamentalmente a un calcolo razionale.

Ad esempio, ci fidiamo nel consegnare le chiavi della nostra automobile al parcheggiatore in aeroporto in quanto, nonostante la potenziale perdita (furto dell'auto) sia elevata:

- La probabilità che accada è minima
- Anche se dovesse accadere, potremmo denunciare il furto grazie alla presenza delle istituzioni con conseguente risarcimento da parte dell'assicurazione

### 2.3.2 OLTRE LA DIMENSIONE COGNITIVA

Spesso le nostre scelte non sono affatto basate sulla “calcolabilità”: agiamo quindi in modi che la valutazione del rischio cognitivo non può spiegare. Ad esempio, prestiamo spesso i soldi ad amici o familiari quando sappiamo benissimo a priori che difficilmente ce li restituiranno.

Gli economisti comportamentali, attraverso una serie di esperimenti che si basano sul “dilemma del prigioniero”, hanno dimostrato che “le persone sono spesso inclini a fidarsi l'una dell'altra sebbene farlo non sia la strategia razionale”<sup>28</sup>. Tale affermazione sembrerebbe quindi sconfessare il dilemma del prigioniero.

### 2.3.3 LA DIMENSIONE AFFETTIVA

C'è quindi qualcosa che manca in una concezione di fiducia limitata alla razionalità; come sostiene Rachel Botsman, “la definizione cognitiva di fiducia fa sembrare che essa sia prevedibile, e non arriva alla vera essenza umana di ciò che ci permette di fare e di come ci rende capaci di essere in sintonia con altre persone”<sup>29</sup>. Gli studiosi definiscono tale componente non razionale come la “dimensione affettiva della fiducia”<sup>30</sup>: si tratta di un'ottimistica disposizione verso gli altri che operano al di fuori della motivazione strategica. Rispetto alla dimensione cognitiva, tale dimensione di fiducia è “uno stato psicologico più complesso che incorpora fattori sociali ed emotivi”<sup>31</sup>:

È la disponibilità a fidarsi anche quando i rischi sono incerti (o razionalmente ingiustificati) che produce i benefici che rendono la fiducia così potente: “se voi vi fidate di me al di là della valutazione del rischio razionale, io sono portato a

---

<sup>26</sup> Cross, F. B. (2004). Law and trust. *Geo. LJ*, 93, 1457.

<sup>27</sup> Williamson, O. E. (1993). Calculativeness, trust, and economic organization. *The journal of law and economics*, 36 (1, Part 2), 453-486.

<sup>28</sup> James Jr, H. S. (2002). The trust paradox: a survey of economic inquiries into the nature of trust and trustworthiness. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 47(3), 291-307.

<sup>29</sup> Botsman, R. (2016). We've stopped trusting institutions and started trusting strangers. *Tratto da TED*.

<sup>30</sup> Cross, F. B. (2004). Law and trust. *Geo. LJ*, 93, 1457.

<sup>31</sup> Morrow Jr, J. L., Hansen, M. H., & Pearson, A. W. (2004). The cognitive and affective antecedents of general trust within cooperative organizations. *Journal of managerial issues*, 48-64.

fare lo stesso per voi"<sup>32</sup>. Potremmo pensare che grazie a questa dimensione della fiducia non sarebbero necessari alcuni meccanismi di monitoraggio o di sorveglianza, con conseguente abbassamento dei costi.

Un altro aspetto della fiducia è descritto da Francis Fukuyama che sostiene come essa sia "un insieme di abitudini etiche e di obblighi morali reciproci interiorizzati dal fatto di essere membri di una comunità"<sup>33</sup>.

In ultimo, secondo Annette Baier, la fiducia è "lasciare che qualcun altro (persone fisiche, imprese, nazioni, etc.) si occupi di qualcosa a cui il fidente tiene"<sup>34</sup> dove in questo caso "occuparsi" significa comunque avere un potere discrezionale<sup>35</sup>. Con il rischio che questo qualcun altro sia totalmente inaffidabile.

## 2.3.4 IL FALLIMENTO DELLA FIDUCIA

La fiducia può fallire essenzialmente in tre modi<sup>36</sup>:

- Violazioni dirette
- Comportamenti opportunistici
- Collasso sistemico

## 2.4 LE ARCHITETTURE DI FIDUCIA

### 2.4.1 PEER-TO-PEER

L'architettura c.d. "p2p" è basata sulle relazioni e condivide norme di tipo etico: possiamo riassumerla nella forma "io mi fido perché tu ti fidi"<sup>37</sup>. Il problema fondamentale di questo tipo di architettura è che si basa su impegni reciproci e relazioni personali più che sulla convenienza economica: è per questo che il suo raggio d'azione è limitato e le usiamo solo nei casi di transazioni poco importanti.

### 2.4.2 LEVIATANO

Con questa architettura di fiducia, lo stato previene che altre persone si impongano usando la forza o l'inganno: raramente agisce direttamente, lo fa solo con l'applicazione della legge o con le forze armate con lo scopo di mantenere un certo livello di fiducia per la stabilità sociale.

L'elemento più importante è il fatto che "le persone percepiscono la presenza di burocrazia sia per la partecipazione che per risolvere i problemi"<sup>38</sup>.

### 2.4.3 BASATA SU INTERMEDIARI

In quest'ultimo caso, le transazioni hanno luogo in quanto la fiducia è riposta negli intermediari: essi forniscono servizi ritenuti necessari dagli utenti, cosicché questi ultimi possano cedere loro il potere o il controllo<sup>39</sup>. Il potere degli intermediari risiede nell'abilità di aggregare attività sia dal lato della domanda che dell'offerta.

Il lato negativo del potere delle piattaforme è che per accedere a determinati servizi gli utenti cedono una quantità enorme di propri dati personali: in tal modo le piattaforme controllano il mercato attraverso il potere

---

<sup>32</sup> Werbach, K. (2018). *The Blockchain and the New Architecture of Trust*. MIT Press.

<sup>33</sup> Fukuyama, F. (1995). *Trust: The social virtues and the creation of prosperity* (Vol. 99). New York, NY: Free press.

<sup>34</sup> Baier, A. (1986). Trust and antitrust. *ethics*, 96(2), 231-260.

<sup>35</sup> Baier, A. (1986). Trust and antitrust. *ethics*, 96(2), 231-260.

<sup>36</sup> Werbach, K. (2018). *The Blockchain and the New Architecture of Trust*. MIT Press.

<sup>37</sup> Werbach, K. (2018). *The Blockchain and the New Architecture of Trust*. MIT Press.

<sup>38</sup> Werbach, K. (2018). *The Blockchain and the New Architecture of Trust*. MIT Press.

<sup>39</sup> Werbach, K. (2018). *The Blockchain and the New Architecture of Trust*. MIT Press.

dell'intermediazione. Inoltre, le esternalità di rete dirette e indirette fanno sì che, una volta che la piattaforma si è insediata, è difficile (se non impossibile) per un concorrente entrare nel *business*.

## 2.5 LA MANCANZA DI FIDUCIA

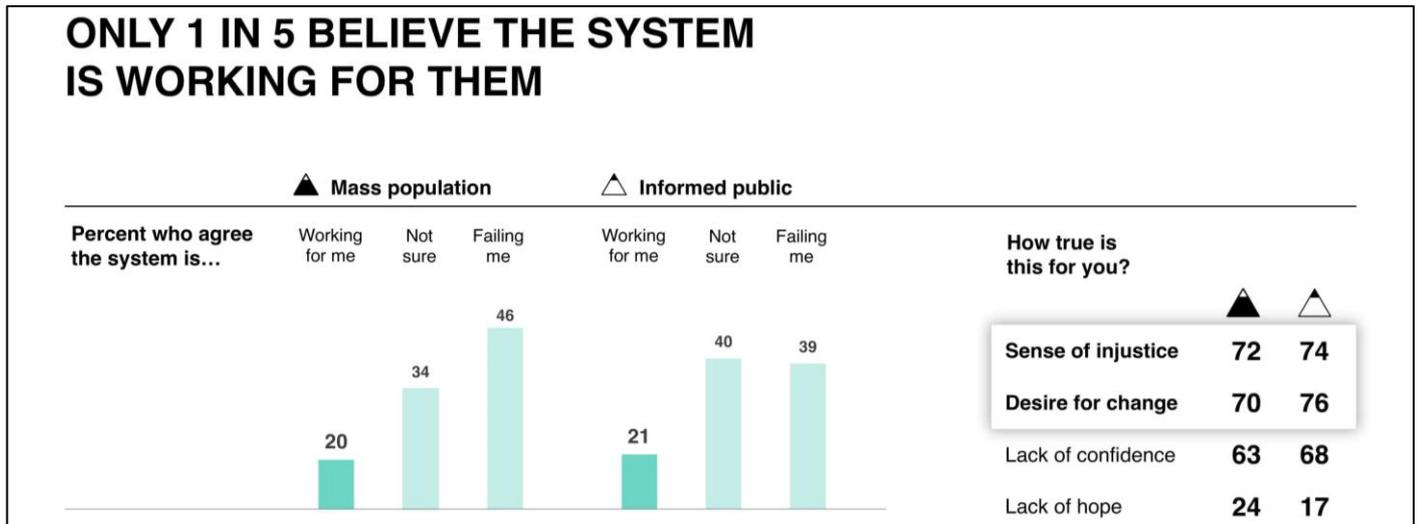


Grafico 2-1: Fiducia nel sistema. Fonte: (n.d.). (2019). 2019 Edelman Trust Barometer Global Report. Tratto da Edelman.

In un report del 2019 stilato dalla Edelman riassunto nel *Grafico 2-1*, il “*Trust Barometer*”, è possibile vedere come soltanto 1 persona su 5 ritenga che il sistema lavora per le persone, mentre quasi il 50% ritiene che il sistema li stia deludendo. Dal grafico si evince inoltre che il 70% delle persone percepisce un senso di ingiustizia e un desiderio di cambiamento, e più della metà delle persone ritiene che ci sia una mancanza di sicurezza.

## 2.6 LA VALUE PROPOSITION DELLA BLOCKCHAIN

Come abbiamo fin qui visto, viviamo in un contesto difficile e pieno di sfide per il futuro, e la *Blockchain* potrebbe essere uno dei modi per affrontarle: durante un “*Talks at Google*” del 2019, Kevin Werbach, uno dei massimi esperti di *Blockchain*, sosteneva che così come Internet ha radicalmente cambiato il mondo in cui viviamo, la *Blockchain* è una tecnologia che ha il potenziale per avere un impatto simile sulle nostre vite e, in particolare, sul modo di fare *business*<sup>40</sup>.

## 2.7 FIDUCIA E DENARO

La *Blockchain* è molto di più che una “tecnologia finanziaria”, ma non è un caso che sia partita proprio grazie ai Bitcoin. Per i suoi intenti e obiettivi, un’innovazione nel settore finanziario innesca inevitabilmente delle trasformazioni in tutti gli altri settori: può essere un concetto condivisibile o meno, ma ciò che fa girare il mondo è pur sempre il denaro.

Lo storico Yuval Noah Harari sostiene difatti che “*Il denaro è il sistema di fiducia reciproco più universale ed efficiente mai creato*”<sup>41</sup>. Questo perché, come spiega l’economista George Friederich Knapp, “*ciò che rende di valore una valuta non risiede nell’oggetto fisico (ad esempio, nel metallo con il quale viene forgiata la moneta), quanto piuttosto*

<sup>40</sup> Werbach, K. (2019). *The Blockchain and the New Architecture of Trust. Talks at Google. Tratto da YouTube.*

<sup>41</sup> Harari, Y. N. (2014). *Sapiens: A brief history of humankind.* Random House.

nella disponibilità degli altri ad accettarla<sup>42</sup>. Possiamo quindi concludere che “il denaro non è altro che una formalizzazione della fiducia”<sup>43</sup>.

## 2.8 TRUSTLESS TRUST

Red Hoffman, fondatore di LinkedIn, definisce la nuova architettura di fiducia della *Blockchain* “*trustless trust*”<sup>44</sup>.

È una lettura diversa quella di Hoffman rispetto a ciò che afferma Nakamoto: sostiene infatti che la fiducia vada riposta sulla non-fiducia. Potrebbe sembrare contraddittorio, ma è questo concetto che ha permesso ai Bitcoin e alla *Blockchain* di funzionare e di espandersi

Se le cripto-valute non avessero ispirato fiducia, sarebbero fallite in poco tempo: al contempo, se le transazioni fossero passate attraverso le istituzioni finanziarie tradizionali, non sarebbero state così rivoluzionarie. In una rete di tipo *Blockchain*, nessuno si fida di qualcun altro, eccetto che per l'output stesso della rete.

La *Blockchain*, per come è costruita, cerca attraverso il software di:

- Sostituire le persone con delle chiavi digitali: in tal modo, non è più necessario attuare i metodi tradizionali usati per valutare l'affidabilità
- Sfruttare una piattaforma delle transazioni distribuita e farla usare da partecipanti anonimi che sono presenti solo perché vengono remunerati
- Risolvere le controversie attraverso i c.d. “*Smart Contract*” che eseguono degli algoritmi predeterminati; ciò che rende valida una transazione sono dimostrazioni crittografiche che possono essere dimostrate matematicamente

In conclusione, non è propriamente vero quello che afferma Nakamoto: la fiducia non svanisce del tutto, ciò che fa la *Blockchain* è superare il concetto di terze parti senza passare attraverso alcun intermediario.

## 3 LA BLOCKCHAIN NEL PROJECT MANAGEMENT

---

La teoria della progettazione organizzativa si è evoluta significativamente negli ultimi 100 anni. All'inizio del XX secolo, le organizzazioni erano considerate rigide e burocratiche: erano entità razionali, strutturate secondo una rigorosa gerarchia di autorità e potere, e valutate solamente in base a criteri di performance economico-finanziaria. Nella metà del XX secolo, la teoria dei c.d. “*sistemi naturali*” metteva l'essere umano al centro delle organizzazioni: i dipendenti diventano quindi, al pari della tecnologia, un elemento importante delle organizzazioni.

Fin qui, l'organizzazione sia ancora vista nella sua unità: è il paradigma che vede le imprese ancora “*in modo atomistico e in competizione tra loro all'interno di un singolo settore*”<sup>45</sup>.

Per tener conto della mutata competizione tra imprese, si è iniziato a ragionare in un'ottica di ecosistema, o, in altri termini, si comincia a parlare della c.d. teoria dei “*sistemi aperti*”. In questo nuovo ecosistema, è necessario che le

---

<sup>42</sup> Knapp, G. F. (1924). *The state theory of money*. McMaster University Archive for the History of Economic Thought.

<sup>43</sup> Werbach, K. (2018). *The Blockchain and the New Architecture of Trust*. MIT Press.

<sup>44</sup> Hoffman, R. (2014). The Future of the Bitcoin Ecosystem and “Trustless Trust” – Why I Invested in Blockstream. *Tratto da LinkedIn*.

<sup>45</sup> Fontana, F., & Boccardelli, P. (2015). *Corporate strategy: una prospettiva organizzativa e finanziaria per la crescita* (pp. 1-368). Hoepli.

organizzazioni siano flessibili: i manager devono facilitare le interazioni tra tutti gli attori coinvolti all'interno del c.d. "value network" dell'impresa.

Un'organizzazione è essa stessa un sistema, creata e attivata da input e output<sup>46</sup>: allo stesso modo, la struttura organizzativa inizia a essere "democratica", dove i dipendenti a tutti i livelli partecipano al raggiungimento degli obiettivi strategici e tutti hanno accesso alle informazioni. Il processo decisionale è quindi condiviso tra tutti i membri dell'organizzazione e anche la fiducia riposta diventa condivisa: è a questo punto che assistiamo alla nascita della progettazione di sistemi avanzati di organizzazione aperti e resi possibili grazie al supporto di reti informatiche<sup>47</sup>. Le tecnologie informatiche riducono "l'ampiezza, la profondità e la larghezza di un'organizzazione".

Più di recente, abbiamo assistito a una nuova forma di organizzazione, le c.d. "comunità collaborative"<sup>48</sup>: questo tipo di organizzazione usano la tecnologia per condividere il *knowledge* e per portare avanti rapporti di collaborazione e processi decisionali con i partner dell'ecosistema<sup>49</sup>. Le organizzazioni di questo tipo si trasformano in c.d. "platform organisations" grazie alla presenza di sistemi avanzati di IT. Con l'emergere della *Blockchain*, le future strutture organizzative si muoveranno verso uno stile di progettazione e di decisione "delegativa" (ossia, le persone hanno la capacità di iniziativa), poiché la disponibilità di informazioni grazie all'IT consente agli attori di auto-governarsi per creare valore. La *Blockchain* contribuisce a creare valore attraverso la crittografia, il meccanismo del consenso e gli *smart network* in una rete distribuita a livello mondiale: tale rete collabora senza sforzo e in tempo reale per creare valore per tutti gli attori coinvolti<sup>50</sup>.

### 3.1 L'IMPLEMENTAZIONE

Secondo Capgemini, il processo di adozione della *Blockchain* è articolato nelle seguenti fasi<sup>51</sup>:

- "Awareness": in questa fase, le organizzazioni hanno investito risorse nel capire la tecnologia, le sue implicazioni e hanno incrementato la loro consapevolezza in questa innovazione.
- "Experimentation": consiste nel fatto che le organizzazioni esplorino (dal punto di vista teorico) le implicazioni economiche e comincino a costituire consorzi per utilizzarla al meglio; in questa fase, inoltre, organizzazioni diverse da quelle prettamente finanziarie cominciano a investire in *Blockchain*.
- "Transformation": in questa fase si auspica che le organizzazioni intraprenderanno una radicale trasformazione nel loro modo di fare *business* grazie alla *Blockchain*; le aziende saranno sempre maggiormente integrate e verranno intraprese politiche per la privacy e la gestione dei dati.

---

<sup>46</sup> Katz, D., & Kahn, R. L. (1978). *The social psychology of organizations* (Vol. 2, p. 528). New York: Wiley.

<sup>47</sup> Martins, E. C., & Terblanche, F. (2003). Building organisational culture that stimulates creativity and innovation. *European journal of innovation management*.

<sup>48</sup> Snow, C. C., Fjeldstad, Ø. D., Lettl, C., & Miles, R. E. (2011). Organizing continuous product development and commercialization: the collaborative community of firms model. *Journal of Product Innovation Management*, 28(1), 3-16.

<sup>49</sup> Van Rijmenam, M. (2019). A Distributed Future: Where *Blockchain* Technology Meets Organisation Design and Decision-making. *Tratto da Medium*.

<sup>50</sup> Van Rijmenam, M. (2019). A Distributed Future: Where *Blockchain* Technology Meets Organisation Design and Decision-making. *Tratto da Medium*.

<sup>51</sup> (n.d.). (2018). Does *Blockchain* hold the key to a new age of supply chain transparency and trust?. *Tratto da Capgemini Research Institute*.

### 3.1.1 I DRIVERS

Secondo uno studio di Capgemini del 2018, i “drivers” che portano le organizzazioni a investire in *Blockchain* sono raffigurati in *Figura 3-4* di seguito riportata.

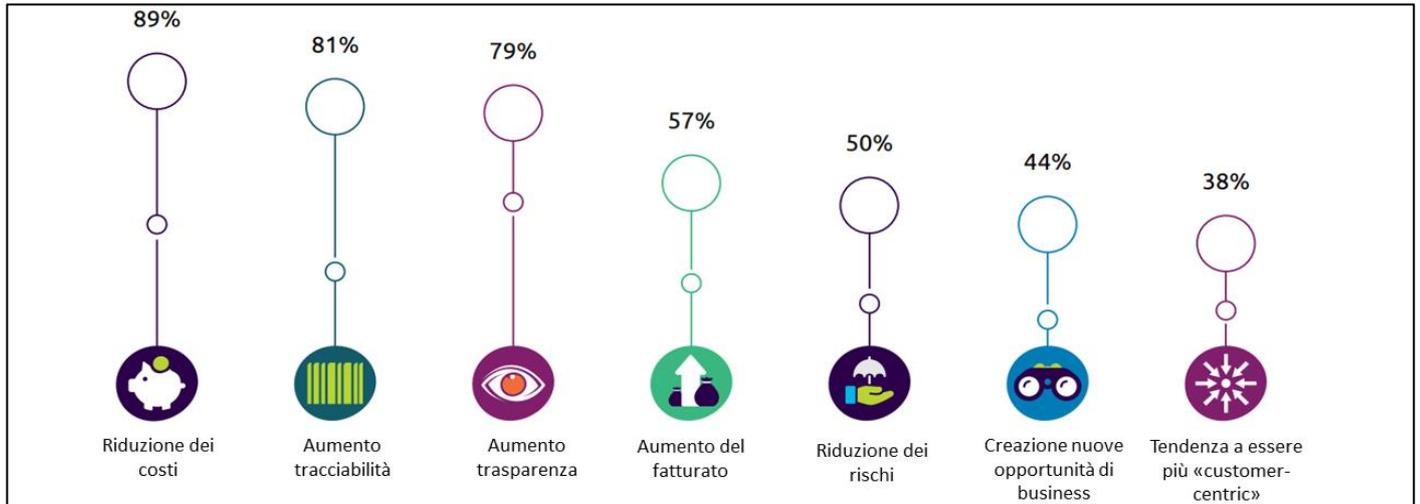


Figura 3-1: I “driver” di investimento in *Blockchain*. - Fonte: (n.d.). (2018). *Does Blockchain hold the key to a new age of supply chain transparency and trust?*. Tratto da Capgemini Research Institute.

### 3.1.2 LA BLOCKCHAIN “NON VA BENE” PER TUTTO

Fermo restando i potenziali vantaggi che la *Blockchain* può portare nelle aziende e nella società, è altrettanto vero che la *Blockchain* non è applicabile o conveniente per qualsiasi settore o ambito: difatti, non tutte le filiere necessitano di fare affidamento sui *distributed ledgers* e non tutte le realtà aziendali sono preparate per questa tecnologia<sup>52</sup>.

## 3.2 LE APPLICAZIONI DELLA *BLOCKCHAIN*

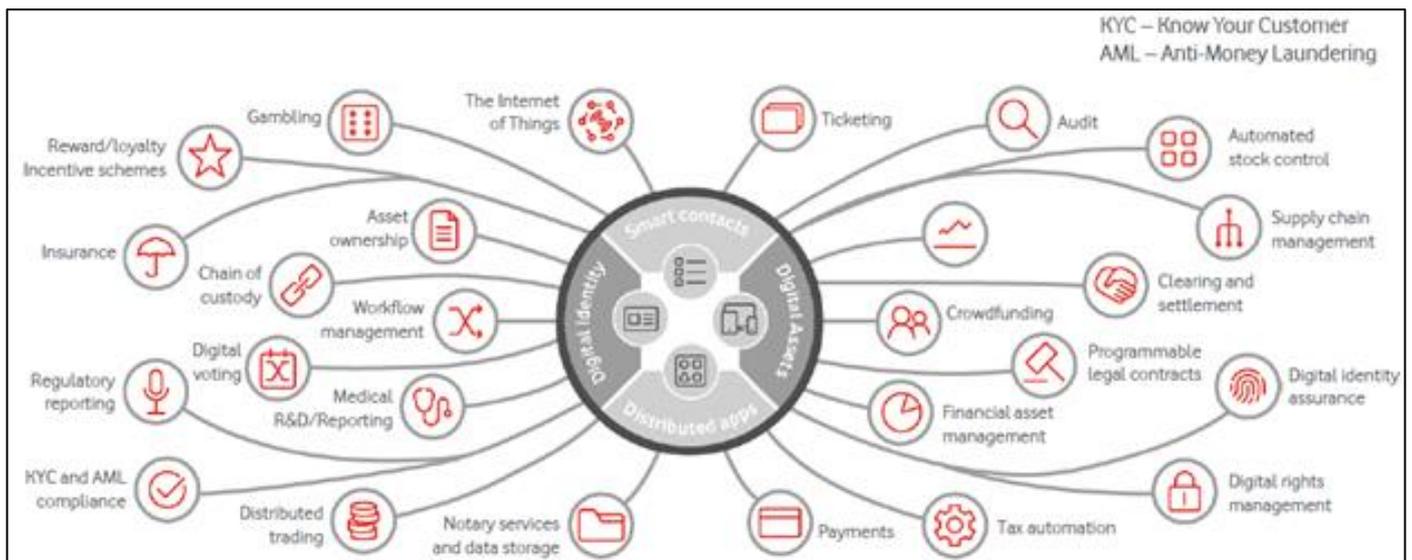


Figura 3-2: Cosa possiamo fare con la *Blockchain*? - Fonte: Jiang, L. (2018). *The Age of Trust — the problem Blockchain solves that others cannot*. Tratto da Medium.

<sup>52</sup> Bellini, M. (2018). *Blockchain e Governance: gli ambiti applicativi nell’Impresa 4.0 con le DLT*. Tratto da *Blockchain4innovation*.

### 3.2.1 SMART CONTRACTS

Uno *Smart Contract* è un contratto digitale che contiene tutte le regole e sanzioni previste da un qualsiasi contratto tradizionale nonché l'esecuzione dei suoi obblighi. Utilizza la logica "if/then" (cosa fare se succede un determinato evento previsto dal contratto) per eseguire i passi successivi, come il pagamento di una ricompensa o di un gettone. Quando il contratto è disponibile su una *Blockchain* pubblica, tutti possono osservarne l'esecuzione e si assicurano che funzioni in modo corretto e preciso<sup>53</sup>.

I vantaggi degli *Smart Contracts* sono fondamentalmente<sup>54</sup>:

- L'eliminazione degli intermediari
  - o Come abbiamo già visto, i dati sulla *Blockchain* sono immutabili, verificabili e tracciabili, e poiché la fiducia tra gli attori che collaborano è garantita dalla crittografia, è possibile svolgere transazioni e decisioni senza intermediari
- La Conservazione in un ambiente sicuro
  - o Uno "*Smart Contract*" conservato è anche duplicabile e crittografato all'interno della *Blockchain*: è quindi impossibile perderlo o modificarlo
- La velocità e la precisione
  - o Gli "*Smart Contract*" non sono altro che codici eseguibili automaticamente, il che rende superfluo ogni intervento manuale di elaborazione di documenti
  - o Questo processo automatico è veloce, efficiente e meno incline a errori umani
- L'eliminazione di costi
  - o Per come è costruita, grazie alla *Blockchain* non è più necessario avere una struttura centralizzata nella quale riporre fiducia: non è più necessario pagare persone terze perché non è più necessario confermare la validità della transazione

## 3.3 SUPPLY CHAIN MANAGEMENT

La provenienza di prodotti e materie prime non è mai stata così incerta come lo è al giorno d'oggi: sempre di più le imprese, PBOs incluse, grazie al crescente utilizzo di Internet possono approvvigionarsi da una sterminata pletora di aziende sparse negli angoli più remoti del pianeta. È essenziale quindi avere un sistema che garantisca la qualità, la sicurezza e la sostenibilità.

La gestione della *supply chain* ricopre un ruolo fondamentale nella gestione di progetti che prevedono la realizzazione di un prodotto fisico, come può essere ad esempio il settore delle costruzioni<sup>55</sup>: sono molteplici le attività lungo la catena di fornitura, le quali devono essere svolte nel modo più semplice e efficiente possibile.

La *Blockchain* ha un impatto sulla gestione della catena di fornitura, in quanto<sup>56</sup>:

- Aiuta nel processo di decisione con chiare informazioni riguardo il prodotto e le sue componenti
- Possono essere tracciati gli "*assets*" relativi al progetto in qualunque momento ovunque si trovino

---

<sup>53</sup> Van Der Scheer, W. (2018). How *Blockchain* Leads to New Organizational Structures. *Tratto da Xebia*.

<sup>54</sup> Van Der Scheer, W. (2018). How *Blockchain* Leads to New Organizational Structures. *Tratto da Xebia*.

<sup>55</sup> Hewavitharana, T., Nanayakkara, S., & Perera, S. (2019). Blockchain as a project management platform.

<sup>56</sup> Hewavitharana, T., Nanayakkara, S., & Perera, S. (2019). Blockchain as a project management platform.

- È la rete stessa a monitorare la propria sicurezza in quanto le transazioni sono registrate in *records* trasparenti e distribuiti: tali transazioni possono contenere dati per monitorare costi, lavoro effettuato e scarti lungo la catena del valore

## 3.4 IL PROJECT MANAGEMENT E LA PROJECTIFICATION

I primi studi sul Project Management sono stati condotti sulle campagne della NASA: da 20 anni a questa parte, grazie anche al fatto che la gestione del progetto è resa più facile grazie alle innumerevoli risorse messe a disposizione dall'avvento del digitale, si è sviluppato un fenomeno denominato “*projectification*”. Molte attività all'interno delle organizzazioni non vengono più gestite in “maniera meccanica” ma vengono incapsulate in forme di progetto: in altre parole, molte attività che prima venivano standardizzate ed erogate in forma routinaria, vengono “progettificate”<sup>57</sup>. Le aziende si sono spostate sempre più verso la “*projectification*” per adattarsi al mercato, divenuto sempre più complesso e incerto. Non adattarsi significa diventare “sonnolenti” con alte probabilità di andare incontro al fallimento.

### 3.4.1 ORGANIZING

I fallimenti dei progetti sono dovuti non tanto a problemi inerenti alle capacità tecniche, quanto piuttosto a quelli inerenti le capacità organizzative. La nuova frontiera del Project Management risiede quindi nel combinare gli strumenti con le risorse umane: un valido aiuto in tal senso potrebbe darcelo in un prossimo futuro proprio la *Blockchain*.

## 3.5 LA BLOCKCHAIN NEL PROJECT MANAGEMENT

Gli esperti sono concordi con il sostenere che la *Blockchain* può essere una efficace piattaforma di *Project Management* per la sua superiorità tecnologica, in quanto è:

- Ridondante
- Resiliente
- Sicura
- Affidabile

Josè Maria De Los Santos, però si spinge oltre e afferma che la *Blockchain* è “*efficace perché permette un flusso di lavoro operativo superiore*”<sup>58</sup>. Inoltre, sostiene che “*implementare un progetto basato sulla Blockchain può creare valore nel business*”; tale valore viene creato in quanto<sup>59</sup>:

- Si risparmia tempo
- Si eliminano alcuni costi
- Si riduce il rischio

Se parliamo di tempo, costo e rischio, la persona ideale per gestire questo valore aggiunto creato dalla *Blockchain* è il *project manager*. La tecnologia *Blockchain* può quindi essere usata dai *project manager* per offrire una soluzione per conoscenze e problemi negli ambiti in cui sono responsabili. In particolare:

---

<sup>57</sup> Giustiniano, L. (2018). Appunti del corso di Project Management. Laurea Magistrale in Gestione d'Impresa.

<sup>58</sup> Delos Santos, J.M. (2017). *Blockchain as a Project Management Platform. Tratto da Project-Management.*

<sup>59</sup> Delos Santos, J.M. (2017). *Blockchain as a Project Management Platform. Tratto da Project-Management.*

- 1) Tutti i lavori sono registrati nel *ledger* basato sulla *Blockchain*
- 2) Grazie a tutte le transazioni che possono essere registrate, ogni volta che il prodotto viene consegnato o subisce una lavorazione, i controlli riguardanti la qualità sono registrati sulla *Blockchain*
- 3) Le richieste iniziali sono registrate nel *ledger*, che è immutabile e a disposizione di tutti gli *stakeholders*
- 4) Ogni spesa, ogni pagamento sono registrati e sono automaticamente regolati dagli *Smart Contracts*
- 5) I ruoli e le responsabilità di tutti sono registrati e visibili da tutti sulla piattaforma
- 6) La piattaforma è visibile a tutti gli attori, *project workers* compresi
- 7) Il *ledger*, dato che è immutabile, può servire come “*database* di informazioni” che può essere consultato da chi verrà dopo in un’ottica di miglioramento continuo
- 8) Come vedremo successivamente, il *project manager* può decidere quali *record* rendere pubblici o privati

### 3.5.1 LE PIATTAFORME

La grande potenzialità che la *Blockchain* fornisce agli sviluppatori è quella di creare una piattaforma di archiviazione basata sul sistema “*cloud*” che sia immutabile, non modificabile, sicura e meno incline a errori umani, ad attacchi da parte di “*hackers*” e a perdite di dati<sup>60</sup>. *Durante l'intero ciclo di vita di un progetto, può essere una vera sfida garantire la collaborazione ad ogni livello tra tutte le parti in base a quanto stabilito dal contratto, in quanto tali contratti possono avere termini e condizioni complessi: è in questi casi che la stesura e l'applicazione di Smart Contracts possono garantire che ogni azione avvenga sempre secondo i termini concordati, aumentando la fiducia complessiva dell'intero sistema.*

## 3.6 GLI SMART CONTRACTS NEL PROJECT MANAGEMENT

Immaginiamo un caso di progetto completo in cui debbano essere comunicati i seguenti elementi:

- Presentazione del progetto
- Esecuzione dei pagamenti
- Aggiornamento sullo Stato Avanzamento Lavori

Possiamo immaginare di svolgere tutte queste operazioni sulla *Blockchain*: viene registrato un *record* sul *ledger* distribuito in cui viene registrato il progetto così come è stato approvato, e uno *Smart Contract* che, al raggiungimento di una *milestone* di avanzamento dei lavori (la quale anch'essa rappresenterà un *record*), faccia scattare in automatico il pagamento per l'azienda che si è occupata di quella determinata fase.

In questo modo, l'intero processo diviene:

- Automatizzato, e quindi meno incline a errori e frodi
- Efficiente, in quanto è tutto già validato senza bisogno di ulteriore personale
- Trasparente e tracciabile da parte di tutte le persone coinvolte nel progetto
- Immutabile

---

<sup>60</sup> Medina, E. (2018). How is *Blockchain* going to change project management. *Tratto da Workep*.

Esistono due tipi di “*Smart Contract*”<sup>61</sup>:

- Deterministici: contratti che hanno bisogno solo delle informazioni presenti sulla *Blockchain*
- Non-Deterministici: contratti che hanno bisogno di informazioni aggiuntive per poter funzionare
  - o Per far sì che tale tipologia di *Smart Contract* venga applicato, è però necessario che ci siano delle fonti di informazioni, chiamate “*oracle*”: sono questi che assicurano il collegamento tra il contratto e il processo che viene gestito<sup>62</sup>.

### 3.6.1 I BENEFICI DEGLI SMART CONTRACTS

Da quello che abbiamo descritto, l'introduzione degli *Smart Contracts* nel *Project Management* detiene il potenziale per assicurare i seguenti benefici<sup>63</sup>:

- Più trasparenza: qualsiasi pagamento, transazione, come qualsiasi operazione che viene svolta può essere registrata sulla *Blockchain*, rendendo l'intero processo trasparente e tracciabile
- Migliore “*risk management*” (gestione del rischio): la rete in cui sono inseriti gli *Smart Contracts* assicura, come già detto, la trasparenza e riduce la complessità per le parti coinvolte nel progetto; si può quindi ridurre il rischio di ritardo nei pagamenti e il numero delle controversie
- “*Compliance*” (aderenza alle norme) più accurata: gli standard contrattuali possono essere implementati per gli “*Smart Contracts*”: grazie ad essi può essere più facilmente dimostrata la conformità alle norme vigenti
- Maggiore efficienza: si possono ottenere risparmi significativi sulle spese generali, su quelle di amministrazione e, in ultimo, su quelle inerenti al controllo del progetto; inoltre, le informazioni sull'approvvigionamento dei progetti sono registrate in modo tracciabile, rendendo possibile la valutazione del progetto e l'ottimizzazione dei costi
- Maggiore precisione
  - o Se i termini e le condizioni del contratto sono chiari ed esplicitati (parliamo quindi del caso in cui il contratto sia più “completo” possibile), l'esecuzione e il monitoraggio delle condizioni è molto accurato
  - o Essendo tutto trasparente e tracciabile, possono essere ridotte significativamente il numero di controversie; inoltre, tali controversie possono essere risolte in tempo breve, andando tutto a vantaggio delle relazioni con gli *stakeholders*

## 3.7 IL PROGETTO COLLABORATIVO

Un PMIS (“*Project Management Information System*”) è definito come “*un'organizzazione coerente delle informazioni necessarie affinché un'impresa possa eseguire con successo i progetti*”<sup>64</sup>. È costituito da una o più applicazioni *software* e da un metodico processo di raccolta e uso delle informazioni di progetto.

Possiamo immaginare un sistema di PMIS basato su *Blockchain* che usi degli “*Smart Contracts*”; quest'ultimi possono avere le seguenti funzioni<sup>65</sup>:

---

<sup>61</sup> Hewavitharana, T., Nanayakkara, S., & Perera, S. (2019). *Blockchain as a project management platform*.

<sup>62</sup> Penzes, B. (2018). *Blockchain technology in the Construction Industry. Tratto da ICE*.

<sup>63</sup> Penzes, B. (2018). *Blockchain technology in the Construction Industry. Tratto da ICE*.

<sup>64</sup> (n.d.). (n.d.). *Project management information system. Tratto da Wikipedia*.

<sup>65</sup> PMPeople. (2018). *Blockchain to implement Trust in Project Management. Tratto da Medium*.

- Automatizzare le transazioni relative ai termini e alle condizioni dei subappaltatori
- Registrare i dati relativi alle prestazioni del progetto
- Registrare i rapporti sullo stato del progetto, indispensabili per il monitoraggio e per la buona riuscita dello stesso

Il PMIS basato su *Blockchain* è l'infrastruttura grazie alla quale possiamo far interagire fra loro più imprese: le imprese costituiscono una *Design Joint Venture* dove condividono una piattaforma comune basata su *Blockchain*. Per ogni fase del progetto, tale tecnologia può avere impatti su<sup>66</sup>:

- La gestione dei contratti
- La gestione degli approvvigionamenti e della *supply chain* inerente al progetto
- La gestione dei contratti dei subappaltatori
- La gestione delle finanze
- La gestione degli *asset* e del magazzino

Possiamo aspettarci significativi miglioramenti nella gestione dei progetti messa in atto dalle c.d. "*project reliable organization*" (organizzazioni affidabili), in quanto<sup>67</sup>:

- Gli *stakeholders* di *reliable projects* si fideranno della gestione degli stessi perché possono tenere tutto sotto controllo, saranno più partecipi alla revisione e contribuiranno in modo proattivo al completamento
- I *project managers* di *reliable projects* metteranno in atto le c.d. "*best practice*" per il monitoraggio e il controllo: sono consapevoli del fatto di venire osservati sul loro operato da parte degli *stakeholders*

## 4 LA BLOCKCHAIN NEL MONDO REALE

---

In questo capitolo abbiamo analizzato svariati casi di sistemi basati su *Blockchain*:

- L'Università HEC di Parigi utilizza la piattaforma CVTrust per autenticare i documenti contenenti i voti
- Banca Mediolanum certifica l'immodificabilità della Dichiarazione Non Finanziaria (DNF) attraverso l'utilizzo di Ethereum e pubblica poi l'*Hash* del documento sul proprio sito web<sup>68</sup>.
- Banco Masventas ha collaborato con la startup Bitex per offrire pagamenti internazionali utilizzando i Bitcoin invece di utilizzare il sistema implementato da SWIFT<sup>69</sup>.
- Maersk, in collaborazione con IBM, hanno dato vita a TradeLens, una *jointventure* per sfruttare la *Blockchain* nella *supply chain* e nei sistemi intermodali: il sistema è stato lanciato nel 2017 per digitalizzare l'intero "*workflow* commerciale" così da creare un sistema che permette di tracciare milioni di container movimentati ogni anno; grazie al sistema, viene a crearsi una "visione comune della realtà" gli *stakeholders* possono avere un accesso rapido e sicuro a tutte le informazioni

---

<sup>66</sup> Hewavitharana, T., Nanayakkara, S., & Perera, S. (2019). *Blockchain* as a project management platform.

<sup>67</sup> PMPeople. (2018). *Blockchain* to implement Trust in Project Management. *Tratto da Medium*.

<sup>68</sup> Portale, V. & Vella, G. (2019). *Blockchain*: così le aziende si avvicinano alla tecnologia (cinque esempi concreti). *Tratto da Agenda Digitale – Network Digital 360*.

<sup>69</sup> Portale, V. & Vella, G. (2019). *Blockchain*: così le aziende si avvicinano alla tecnologia (cinque esempi concreti). *Tratto da Agenda Digitale – Network Digital 360*.

- Zeus Ecosphere, un ecosistema basato su *Blockchain* che aiuta a risolvere le sfide inerenti le identità dei lavoratori, la certificazione della qualità del lavoro e l'affidabilità; il sistema rende più semplice per il *main contractor* queste operazioni con l'obiettivo di avere un monitoraggio continuo dei progressi di più *team*<sup>70</sup>.
- SiteSense, una piattaforma basata su *Blockchain* che incorpora:
  - o Le fasi fin qui descritte inerenti il progetto collaborativo (pianificazione, progettazione, realizzazione e monitoraggio) e i relativi *Smart Contracts*
  - o I sistemi di tracciamento della *supply chain* dei materiali da costruzione con i relativi *Smart Contracts*
  - o Il monitoraggio dei sub-appaltatori con i relativi *Smart Contracts*

In conclusione, un sistema basato su *Blockchain* permette di ottenere un progetto trasparente, equo e continuamente controllato<sup>71</sup>. In tal modo si limitano al minimo i ritardi nella consegna del progetto e si crea valore lungo l'intera *supply chain*.

## 5 CONCLUSIONI

---

Per quanto concerne la nostra trattazione, sempre più le aziende per rispondere a un contesto sempre più incerto ricorrono alla "progettificazione": le risorse non sono utilizzate da una sola organizzazione, ma sono continuamente spostate anche oltre i confini delle stesse. Diviene quindi imprescindibile dotarsi di un sistema efficace di tracciabilità e di coordinamento; l'implementazione di un progetto basato sulla *Blockchain* può aumentare la sicurezza e la fiducia tra tutti i partecipanti grazie alla decentralizzazione, l'automazione dei processi, la visibilità, l'immutabilità, una visione comune della realtà per gli *stakeholders* coinvolti. Un sistema sì fatto ha le carte in regola per creare valore in termini di:

- Tempo risparmiato e riduzione delle controversie, grazie alla collaborazione continua delle parti coinvolte
- Eliminazione di costi, dovuta all'eliminazione di intermediari
- Prezzi più bassi per il cliente finale, con conseguente creazione di valore per l'intera società
- Mitigazione del rischio

L'evoluzione della *Blockchain* è sì rapida, ma permangono importanti sfide e lacune tecnologiche prima che possa essere pronta per un uso diffuso<sup>72</sup>. I problemi che presenta ad oggi sono:

- L'incompatibilità tra diverse *Blockchain*
- Le differenti capacità tecniche esistenti tra le varie organizzazioni

Per superare queste sfide, numerose imprese che operano nei settori più disparati hanno avuto l'intuizione di formare dei consorzi o di trovare delle forme di *partnership* per rendere più celeri i processi di acquisizione del *know-how*. Tra organizzazioni si instaura quello che in letteratura viene definita "co-opetition": aziende tra loro concorrenti sono disposte a perdere un eventuale vantaggio competitivo pur di inseguire in comunione la strada della ricerca e della conoscenza con l'obiettivo ultimo di raggiungere gli standard di interoperabilità necessari per adottare tecnologie e processi di *business*<sup>73</sup>.

---

<sup>70</sup> (n.d.). (2019). Banking Is Only The Beginning: 55 Big Industries *Blockchain* Could Transform. *Tratto da CBInsights*.

<sup>71</sup> Penzes, B. (2018). *Blockchain* technology in the Construction Industry. *Tratto da ICE*.

<sup>72</sup> Kandaswamy, R., & Furlonger, D. (2018). Blockchain-Based Transformation: A Gartner Trend Insight Report. *Tratto da Gartner*.

<sup>73</sup> Bellini, M. (2018). Blockchain e Governance: gli ambiti applicativi nell'Impresa 4.0 con le DLT. *Tratto da Blockchain4Innovation*.

## 6 RIFERIMENTI

---

- i) Giordano, A., Perego, A., & Sironi, M. (2018). *Analisi della tecnologia Blockchain attraverso la valutazione delle sue applicazioni nei diversi settori industriali= Analysis of Blockchain technology through the evaluation of its applications in different industries* (Doctoral dissertation, Politecnico di Torino).
- ii) (n.d.). (2018). What is the value proposition of Blockchain technology?. *Tratto da Leftleads*.  
➤ <https://leftleads.com/blog/what-is-the-value-proposition-of-the-blockchain/>
- iii) (n.d.). (n.d.). What is Blockchain?. *Tratto da IBM*.  
➤ <https://www.ibm.com/downloads/cas/K54GJQJY>
- iv) Bellini, M. (2019). Blockchain: cos'è, come funziona e gli ambiti applicativi in Italia. *Tratto da Blockchain4innovation*.  
➤ <https://www.Blockchain4innovation.it/esperti/blockchain-perche-e-cosi-importante/>
- v) (n.d.). (n.d.) Decentralization News. *Tratto da Cointelegraph*.  
➤ <https://cointelegraph.com/tags/decentralization>
- vi) (n.d.). (n.d.). What is Blockchain?. *Tratto da Lisk*.  
➤ <https://lisk.io/what-is-blockchain>
- vii) Srivastav, K. (2019). A Guide to Blockchain Immutability and Challenges. *Tratto da DZone*.  
➤ <https://dzone.com/articles/a-guide-to-blockchain-immutability-and-chief-chall>
- viii) Werbach, K. (2018). *The Blockchain and the New Architecture of Trust*. MIT Press.
- ix) HBUS. (2018). The How and Why of Blockchain Transparency. *Tratto da Medium*.  
➤ <https://medium.com/hbus-official/the-how-and-why-of-blockchain-transparency-b3f3465f6989>
- x) (n.d.). (n.d.) Blockchain & Distributed Ledger: aspetti di governance, security e compliance. *Tratto da Clusit*.  
➤ <https://clusit.it/wp-content/uploads/docs/BC-e-DLT-Governance-Security-Compliance-v1.pdf>
- xi) White, M., Killmeyer, J. & Chew, M. (2017). Will Blockchain transform the public sector? Blockchain basics for government. *Tratto da Deloitte Insights*.  
➤ <https://www2.deloitte.com/us/en/insights/industry/public-sector/understanding-basics-of-blockchain-in-government.html>
- xii) Valsecchi, V. (2018). La classificazione delle Blockchain: pubbliche, autorizzate e private. *Tratto da Spindox*.  
➤ <https://www.spindox.it/it/blog/la-classificazione-delle-blockchain/>
- xiii) Giustiniano, L., & Bolici, F. (2012). Organizational trust in a networked world: analysis of the interplay between social factors and Information and Communication Technology. *Journal of Information, Communication and Ethics in Society*, 10(3), 187-202.

- xiv) (n.d.). (2016). Il futuro è la trust economy. *Tratto da IHODL*.  
➤ <https://it.ihodl.com/economics/2016-04-27/il-futuro-e-la-trust-economy/>
- xv) Bianchi, L. & Liani, S. (2017). Fidarsi della fiducia?. *Quaderni di Sociologia*, 74.
- xvi) Kramer & Tyler. (1996). McDermott. (2000). Rousseau et al. (1998). Walshman & Hayes. (2001).
- xvii) Cross, F. B. (2004). Law and trust. *Geo. LJ*, 93, 1457.
- xviii) Williamson, O. E. (1993). Calculativeness, trust, and economic organization. *The journal of law and economics*, 36 (1, Part 2), 453-486.
- xix) James Jr, H. S. (2002). The trust paradox: a survey of economic inquiries into the nature of trust and trustworthiness. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 47(3), 291-307.
- xx) Botmsan, R. (2016). We've stopped trusting institutions and started trusting strangers. *Tratto da TED*.  
➤ [https://www.ted.com/talks/rachel\\_botsman\\_we\\_ve\\_stopped\\_trusting\\_institutions\\_and\\_started\\_trusting\\_strangers?language=en](https://www.ted.com/talks/rachel_botsman_we_ve_stopped_trusting_institutions_and_started_trusting_strangers?language=en)
- xxi) Cross, F. B. (2004). Law and trust. *Geo. LJ*, 93, 1457.
- xxii) Morrow Jr, J. L., Hansen, M. H., & Pearson, A. W. (2004). The cognitive and affective antecedents of general trust within cooperative organizations. *Journal of managerial issues*, 48-64.
- xxiii) Fukuyama, F. (1995). *Trust: The social virtues and the creation of prosperity* (Vol. 99). New York, NY: Free press.
- xxiv) Baier, A. (1986). Trust and antitrust. *ethics*, 96(2), 231-260.
- xxv) Werbach, K. (2019). The *Blockchain* and the New Architecture of Trust. *Talks at Google*. *Tratto da YouTube*.  
➤ <https://www.youtube.com/watch?v=F4VvoVu0wiw>
- xxvi) Harari, Y. N. (2014). *Sapiens: A brief history of humankind*. Random House.
- xxvii) Knapp, G. F. (1924). *The state theory of money*. McMaster University Archive for the History of Economic Thought.
- xxviii) Hoffman, R. (2014). The Future of the Bitcoin Ecosystem and “Trustless Trust” – Why I Invested in Blockstream. *Tratto da LinkedIn*.  
➤ <https://www.linkedin.com/pulse/20141117154558-1213-the-future-of-the-bitcoin-ecosystem-and-trustless-trust-why-i-invested-in-blockstream/>
- xxix) Fontana, F., & Boccardelli, P. (2015). *Corporate strategy: una prospettiva organizzativa e finanziaria per la crescita* (pp. 1-368). Hoepli.
- xxx) Katz, D., & Kahn, R. L. (1978). *The social psychology of organizations* (Vol. 2, p. 528). New York: Wiley.
- xxxi) Martins, E. C., & Terblanche, F. (2003). Building organisational culture that stimulates creativity and innovation. *European journal of innovation management*.
- xxxii) Snow, C. C., Fjeldstad, Ø. D., Lettl, C., & Miles, R. E. (2011). Organizing continuous product development and commercialization: the collaborative community of firms model. *Journal of Product Innovation Management*, 28(1), 3-16.

- xxxiii) Van Rijmenam, M. (2019). A Distributed Future: Where *Blockchain* Technology Meets Organisation Design and Decision-making. *Tratto da Medium*.
- <https://medium.com/swlh/a-distributed-future-where-blockchain-technology-meets-organisation-design-and-decision-making-ce7430e1a196>
- xxxiv) (n.d.). (2018). Does *Blockchain* hold the key to a new age of supply chain transparency and trust?. *Tratto da Capgemini Research Institute*.
- <https://www.capgemini.com/wp-content/uploads/2018/10/Digital-blockchain-in-Supply-Chain-Report.pdf>
- xxxv) Bellini, M. (2018). Blockchain e Governance: gli ambiti applicativi nell'Impresa 4.0 con le DLT. *Tratto da Blockchain4innovation*.
- <https://www.blockchain4innovation.it/mercati/industria4-0/blockchain-governance-gli-ambiti-applicativi-nellimpresa-4-0-le-dlt/>
- xxxvi) Jiang, L. (2018). The Age of Trust — the problem *Blockchain* solves that others cannot. *Tratto da Medium*.
- <https://medium.com/swlh/the-age-of-trust-the-problem-blockchain-solves-that-others-cannot-6024ebf47cad>
- xxxvii) Van Der Scheer, W. (2018). How *Blockchain* Leads to New Organizational Structures. *Tratto da Xebia*.
- <https://medium.com/swlh/a-distributed-future-where-blockchain-technology-meets-organisation-design-and-decision-making-ce7430e1a196>
- xxxviii) Hewavitharana, T., Nanayakkara, S., & Perera, S. (2019). Blockchain as a project management platform.
- xxxix) Giustiniano, L. (2018). Appunti del corso di Project Management. Laurea Magistrale in Gestione d'Impresa.
- xl) Delos Santos, J.M. (2017). *Blockchain* as a Project Management Platform. *Tratto da Project-Management*.
- <https://project-management.com/blockchain-as-a-project-management-platform/>
- xli) Medina, E. (2018). How is *Blockchain* going to change project management. *Tratto da Workep*.
- <https://blog.workep.com/how-is-blockchain-going-to-change-project-management>
- xlii) Penzes, B. (2018). *Blockchain* technology in the Construction Industry. *Tratto da ICE*.
- <https://www.ice.org.uk/ICEDevelopmentWebPortal/media/Documents/News/Blog/blockchain-technology-in-Construction-2018-12-17.pdf>
- xliii) (n.d.). (n.d.). Project management information system. *Tratto da Wikipedia*.
- [https://it.wikipedia.org/wiki/Application\\_programming\\_interface](https://it.wikipedia.org/wiki/Application_programming_interface)
- xliv) PMPeople. (2018). *Blockchain* to implement Trust in Project Management. *Tratto da Medium*.
- <https://medium.com/@pmpeople/blockchain-to-implement-trust-in-project-management-64e63f2a797d>

- xliv) Portale, V. & Vella, G. (2019). *Blockchain: così le aziende si avvicinano alla tecnologia (cinque esempi concreti)*. *Tratto da Agenda Digitale – Network Digital 360*.
  - <https://www.agendadigitale.eu/documenti/blockchain-cosi-le-aziende-si-avvicinano-alla-tecnologia-cinque-esempi-concreti/>
- xlvi) (n.d.). (2019). *Banking Is Only The Beginning: 55 Big Industries Blockchain Could Transform*. *Tratto da CBInsights*.
  - <https://www.cbinsights.com/research/industries-disrupted-blockchain/>
- xlvii) Kandaswamy, R., & Furlonger, D. (2018). *Blockchain-Based Transformation: A Gartner Trend Insight Report*. *Tratto da Gartner*.
  - <https://www.gartner.com/en/doc/3869696-blockchain-based-transformation-a-gartner-trend-insight-report>