



Politecnico di Torino

*Ingegneria Gestionale*

Tesi di Laurea Magistrale

**La tecnologia blockchain come fattore  
di innovazione nel settore pubblico**

Candidato: Marco Fusillo  
Relatore: Prof. Carlo Cambini

Anno accademico 2017/2018



## **Ringraziamenti**

*Alla fine di questo lungo percorso, ho bisogno di fare alcuni ringraziamenti.*

*Il primo ringraziamento va al prof. Carlo Cambini per la disponibilità e la gentilezza dimostratami.*

*Un ulteriore ringraziamento va ad Enrico Ferro e Michele Osella e tutti i ragazzi dell'Istituto Superiore Mario Boella, gli ringrazio per la grande possibilità datami di lavorare in un centro di ricerca di eccellenza ma soprattutto per la loro immensa disponibilità e gentilezza in ogni momento. In questi mesi da loro ho imparato molto e da questa esperienza ne esco cresciuto.*

*Ringrazio tutte le personalità che si sono rese disponibili per le interviste di questa tesi, il vostro apporto è stato utilissimo.*

*Ringrazio la mia famiglia, che nonostante sia molto distante, in realtà mi è stata sempre vicino.*

*Ringrazio i miei amici, quelli di sempre, quelli che ogni tanto con la distanza ho paura di trascurare ma che porto sempre nel mio cuore. Ringrazio il Follini per esserci sempre stato lungo tutto il percorso e per i bei momenti passati assieme.*

*Infine ringrazio Costanza, perché mi hai insegnato a credere in me stesso. Se oggi sono quello che sono è anche grazie a lei.*



## Indice

<b>Introduzione</b> .....	9
<b>I. La tecnologia Blockchain nel contesto del settore pubblico</b> .....	13
1.1 Il passaggio da Gov 1.0 a Gov 3.0.....	13
1.2 Panoramica della tecnologia Blockchain.....	18
1.2.1 Dall'internet delle informazioni all'internet del valore.....	18
1.2.2 Come funziona la tecnologia blockchain?.....	22
1.2.3 Tipologia di blockchain: pubblica, privata, permissioned.....	26
1.2.4 Gli smart-contract.....	30
1.2.5 Regolamento generale sulla protezione dei dati.....	31
<b>II. Metodologia</b> .....	35
2.1 Obiettivo della tesi e domande di ricerca.....	35
2.2 Il campionamento.....	36
2.3 Le fonti di informazione.....	39
<b>III. Il ruolo della blockchain nel processo di riforma del settore pubblico</b> .....	40
3.1 Benefici e promesse della tecnologia blockchain.....	40
3.2 Interviste con personalità dell'UE e azioni dell'UE relative alla Blockchain.....	48
3.3 Aree di impatto nel settore pubblico.....	52
<b>IV. Analisi delle iniziative Blockchain nel settore pubblico</b> .....	54
4.1 Casi di studio.....	54
4.1.1 Estonia.....	55
4.1.2 Svizzera (Città di Zugo).....	58
Intervista con il responsabile del progetto blockchain nella città di Zugo.....	61
4.1.3 Repubblica della Georgia.....	62
4.1.4 Malta.....	65
4.1.5 Brasile.....	68
4.1.6 Dubai.....	70





4.1.7 Svezia.....	72
Intervista con responsabile del progetto tecnico dell'iniziativa svedese.....	74
4.1.8 Stato dell'Illinois.....	75
4.2 Tabella riassuntiva dei casi studio con commento.....	76
<b>V. Cross Case Analysis.</b>	
<b>Individuazione obiettivi raggiunti, ostacoli e lessons learnt.....</b>	<b>81</b>
5.1 Highlights.....	88
<b>Conclusioni.....</b>	<b>92</b>
<b>Bibliografia.....</b>	<b>96</b>
<b>Sitografia.....</b>	<b>100</b>
<b>Appendice.....</b>	<b>103</b>





# Introduzione

Un articolo pubblicato dall' Economist [1] nel 2015 ha definito la tecnologia blockchain come “The trust machine”. La tecnologia blockchain è un libro mastro digitale decentralizzato, introdotto per la prima volta nel 2008 attraverso Bitcoin dal “misterioso” Satoshi Nakamoto (Nakamoto, 2008). Infatti ancora oggi, a circa 10 anni di distanza, echeggia una certa aurea di mistero attorno a questo personaggio, in quanto non si sa ancora davvero chi sia. L'aspetto fondamentale però per cui la tecnologia blockchain ha guadagnato elevata popolarità risiede nella sua capacità di eliminare gli intermediari centralizzati, conducendo idealmente ad “un mondo senza intermediari” (Gupta, 2017). Oggigiorno, individui e organizzazioni, in assenza di mutuo impegno, mancano della fiducia fondamentale: per tale motivo, quando avviene uno scambio (ad esempio una transazione), il risultato più probabile è quello esemplificato dal dilemma del noto dilemma del prigioniero nella teoria dei giochi, ovvero la soluzione ottimale sarebbe la collaborazione, ma in assenza di comunicazione tra le parti, si tende alla competizione. Nonostante negli ultimi tempi l'interesse dei media si sia concentrato principalmente sul settore finanziario, in realtà la tecnologia blockchain ha le caratteristiche per avere un impatto *disruptive* in diversi settori, tra cui il settore pubblico, come confermato dall'articolo dell' Economist che dice “La vera innovazione non sono le criptomonete, ma la macchina della fiducia che elimina [gli intermediari] e promette molto di più”. Le istituzioni pubbliche, negli ultimi anni, a causa della forte crisi finanziaria, stanno affrontando il problema legato alla riduzione del budget governativo, che però si scontra con la continua evoluzione dei bisogni e delle aspettative dei cittadini (East & Sector, n.d.). Le tecnologie informatiche hanno permesso un rafforzamento della voce dei cittadini e hanno modificato il loro ruolo nei confronti del processo decisionale. Per tali ragioni, la consapevolezza dei costi, unita al cambiamento nel ruolo e nelle aspettative dell'istituzione pubblica nei confronti dei cittadini, rende necessaria l'innovazione. Questa risulta essere una sfida chiave che però spesso si scontra con la cultura organizzativa e le avversità del settore pubblico a cambiare. Tale cambiamento però è assolutamente necessario, perché recenti report mostrano come



la fiducia nei governi e nelle istituzioni pubbliche sia in grande calo (Gracia & Casaló Ariño, 2015). Per i governi e per le istituzioni, la fiducia è un obiettivo importante affinché possano attuare efficacemente le misure politiche e realizzare una buona *governance* (Baek & Kim, 2018). In questo senso, la fiducia dei cittadini nella pubblica amministrazione è fondamentale per migliorare la relazione tra i cittadini e l'amministrazione pubblica nel lungo termine (Gracia & Casaló Ariño, 2015). Alla luce di queste grandi sfide, la tecnologia blockchain ha le carte in regola per diventare una soluzione chiave per fornire benefici al governo e all'intera società. La tecnologia blockchain può avere un ruolo chiave anche nello sviluppo dell'*e-government*, in quanto promette: costi e complessità ridotti, processi condivisi e fidati, miglior controllo (Ølnes, Ubacht, & Janssen, 2017). L'*e-government* è strettamente legato all'informatizzazione del settore pubblico. Per motivi di chiarezza e semplicità, le diverse tipologie di attività esistenti e potenziali, della tecnologia blockchain sono suddivisi in tre categorie: Blockchain 1.0, 2.0 e 3.0 (Swan, 2015). Blockchain 1.0 riguarda principalmente la moneta. Blockchain 2.0 si occupa di contratti, quindi di tutte quelle applicazioni economiche, di mercato e finanziarie che utilizzano la blockchain in modo più esteso rispetto alle semplici operazioni di cassa. Infine, Blockchain 3.0 ha a che fare con tutte quelle applicazioni che vanno oltre la valuta, la finanza e i mercati - si concentra in particolare nelle aree del governo, della salute, della scienza, della cultura e dell'arte (Swan, 2015). Al momento della scrittura, l'*hype* dei media è incentrato su tutto ciò che riguarda Blockchain 1.0, ma la natura dirompente di questa tecnologia lo rende estremamente rilevante per molte altre aree: tuttavia ad oggi, pochissima ricerca si riscontra a riguardo dell'utilizzo della tecnologia blockchain e la sua capacità nell'affrontare i bisogni della società e delle istituzioni pubbliche. Riconoscendo tale "gap", questo elaborato vuole contribuire a dar vita ad un dibattito più circostanziato sulla blockchain all'interno del settore pubblico, attirando l'attenzione su quegli aspetti che sono a volte sottovalutati e che per tale motivo richiedono più ricerca. Considerando le lacune summenzionate, la presente tesi mira ad (1) investigare il potenziale della tecnologia blockchain all'interno del settore pubblico, (2) analizzare attraverso la metodologia dei *case-study* dove, in quale maniera e con quali risultati è stata già



implementata la blockchain nel settore pubblico e, infine, (3) individuare benefici reali e, parimenti, le sfide strettamente legate alla sua adozione e alla sua implementazione.

*“We always overestimate the change that will occur in the next two years and underestimate the change that will occur in the next ten. Don't let yourself be lulled into inaction.”*

Bill Gates, The Road Ahead





# I. La tecnologia blockchain nel contesto del settore pubblico

Questa sezione prevede inizialmente una succinta panoramica riguardante l'evoluzione della Pubblica Amministrazione attraverso l'introduzione di innovazioni tecnologiche. Nella seconda parte invece sarà introdotta la tecnologia blockchain più nel dettaglio, identificando le caratteristiche che la rendono rilevante.

## 1.1 Il passaggio da Gov 1.0 a Gov 3.0

I cambiamenti di paradigma sono sempre stati generati da progressi tecnologici, cambiamenti di valori sociali, dall'affermarsi di nuove esigenze e di nuovi bisogni o da altri fattori trainanti e hanno segnato la storia (Sangki, 2017) – in maniera difforme a seconda dei contesti politici, economici, sociali e culturali – delle società umane, con varie interconnessioni tra sistemi anche molto lontani tra loro. La rivoluzione industriale, per esempio, ha trasformato la storia delle civiltà occidentali, ha determinato il passaggio dalla società agricola alla società industriale, che a sua volta, si è evoluta nella società dell'informazione grazie all'avvento dei computer e delle tecnologie della comunicazione. Trasformazioni che hanno inciso anche su modelli sociali, culturali e sulle condizioni di vita di società, aree geografiche e nazioni coinvolte ma non rese protagoniste dei mutamenti. Negli ultimi anni, l'implementazione delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione sono diventate degli obiettivi chiave nelle agende politiche dei programmi strategici governativi (Alcaide–Muñoz, Rodríguez–Bolívar, Cobo, & Herrera–Viedma, 2017), ma è evidente che questo valga solo per quelle società nelle quali si è sviluppato un processo democratico irreversibile dove queste tecnologie hanno permesso di fornire e dar vita a processi di innovazione alle pubbliche amministrazioni, nel tentativo di migliorare la qualità dei servizi per il cittadino, per il settore privato. Questo ha permesso di offrire



molteplici canali di comunicazione e rendere più efficienti i processi interni ed esterni. Il processo di riforma e innovazione si chiama *e-Government*.

L'*e-Government* è un termine che ha diverse definizioni, nell'insieme però l'*e-Government* viene utilizzato per descrivere l'applicazione di tecnologie dell'informazione e della comunicazione (TIC) per migliorare i servizi pubblici ed aumentare la partecipazione dei cittadini nel governo democratico (Davies, 2015). Il termine *e-Government* è stato molto utilizzato nel processo decisionale dell'Unione Europea e pone l'accento sull'attivazione di un servizio incentrato sugli utenti che in questa maniera possono essere integrati per supportare un facile e più efficiente utilizzo dei servizi pubblici, sia da parte dei cittadini che dalle imprese. Con tale definizione l'*e-Government* è chiaramente un'entità dinamica che è in grado di cambiare ed evolversi costantemente, in base al mutare dei bisogni economici, sociali e alla continua ridefinizione degli orizzonti culturali.

Nel corso degli anni le caratteristiche dei governi si sono modificate rapidamente sotto la spinta di fattori economici imposti dall'affermarsi della borghesia che, con la Rivoluzione Francese (1789) ha reso centrali i valori liberali, altamente innovativi rispetto all'età dell'Assolutismo ma ancora ampiamente elitari. Le trasformazioni successive hanno sancito la nascita delle moderne democrazie occidentali e lo sviluppo di nuove forme di welfare in cui permanevano tuttavia alcuni elementi chiave quali la divisione funzionale del lavoro, una profonda classificazione con scarsa mobilità sociale, la centralizzazione e il potere delle gerarchie. Non a caso le democrazie occidentali proprio nel XX secolo hanno visto la nascita di regimi autoritari in Italia, in Spagna e in Germania. Solo nella seconda metà del XX secolo e con l'avvento del terzo millennio c'è stato uno spostamento verso i valori di *empowerment* ed un significativo processo di partecipazione che ha portato ad una maggiore mobilità sociale e un miglioramento delle condizioni di vita dei cittadini. Questo ha comportato l'introduzione di agenzie preposte alla erogazione dei servizi alla trasparenza e alla condivisione dei dati, personalizzando i servizi per i singoli utenti e responsabilizzando i singoli utenti del servizio. In tal senso, la fornitura di servizi pubblici si è orientata alla creazione di valore pubblico e al conferimento di poteri agli utenti (European Commission, 2013). Nell'analisi, comunque, non vanno sottovalutate



le differenze fra le diverse aree del mondo riguardo a questi progressi soprattutto perché le differenze – sociali, economiche e politiche – stanno determinando numerosi conflitti locali e un forte processo migratorio dalle aree meno sviluppate verso i Paesi occidentali dove, per altro verso, si manifestano squilibri e nuovi problemi di ordine sociale che rischiano di innescare nuovi processi di marginalizzazione e di squilibrio che impegneranno le democrazie occidentali nei prossimi decenni.

Tutto ciò, in ogni caso, non annulla il processo di sviluppo e l'evoluzione dell'*e-Government* che si analizzerà in breve dall'introduzione del web in poi.

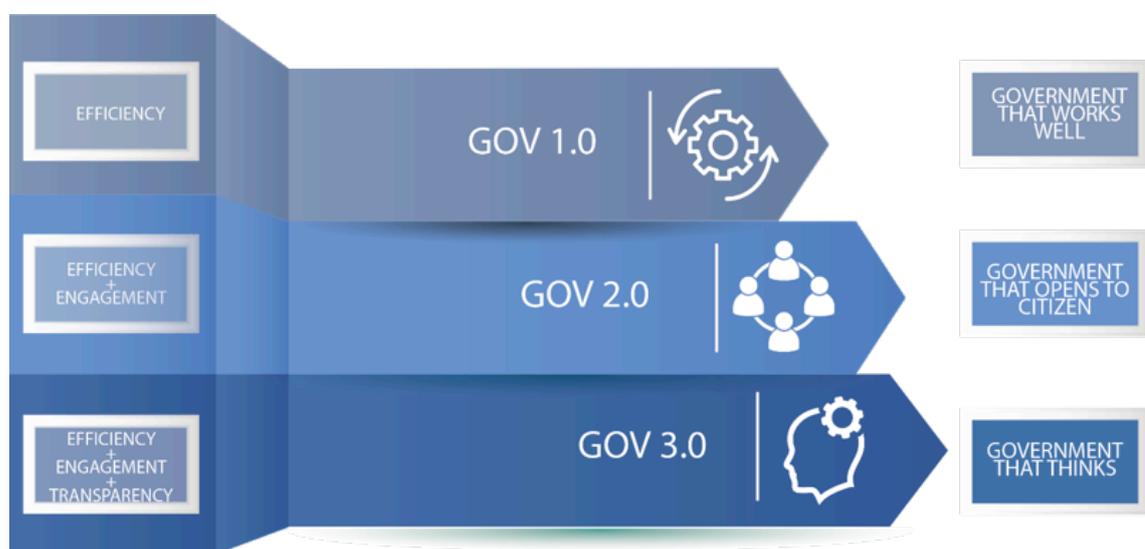


Figura 1 - Evoluzione da Gov 1.0 a Gov 3.0, Adattata da “From Government 1.0 to Government 2.0 and Government 3.0: key topics, trends and solutions for the public sector in a changing society and economy “ di Yannis Charalabidis.

La Figura 1 mostra in maniera succinta l'evoluzione dal Gov 1.0 al Gov 3.0.

La fase riguardante la Gov 1.0 può essere definita come la fase di “digitalizzazione” (Janowski, 2015). Questo stadio è stato molto importante e i suoi obiettivi consistevano nella modernizzazione della pubblica amministrazione, migliorandone la sua efficienza. L'avvento del web identifica l'inizio della fase della Gov 1.0. Il web infatti ha permesso la trasformazione dei dati, dei documenti e di altre informazioni, in formati digitali mentre in precedenza, queste informazioni, di proprietà di organizzazioni governative, esistevano soltanto in forma fisica o analogica.

Il web ha reso queste informazioni maggiormente accessibili al personale, ai partner e ad

altri soggetti interessati, sia all'interno che all'esterno delle istituzioni pubbliche. Il web ha permesso inoltre, sulla base di informazioni digitalizzate, di automatizzare processi e garantire l'accesso diffuso ai dati agli uffici preposti e di offrire una vasta gamma di servizi ai cittadini che precedentemente erano disponibili soltanto in forma fisica o analogica (Janowski, 2015). Esempi di alcune iniziative intraprese in questa fase di digitalizzazione riguardano lo sviluppo, l'analisi e la gestione di siti web governativi, che a loro volta hanno consentito l'accesso alle informazioni governative in formato elettronico. Il Gov 1.0 ha permesso quindi la digitalizzazione e l'automazione di tutti i processi già esistenti, con l'obiettivo finale di ottenere un'istituzione pubblica che "lavora meglio" aumentando l'efficienza. In questa prima fase però il servizio è rimasto incentrato sull'istituzione pubblica, sicché il ruolo del cittadino o dello *stakeholder* è stato inevitabilmente passivo. Con il passare degli anni, il web si è sviluppato, ed è entrato in gran parte delle case permettendo l'affermazione di nuove piattaforme: i social media. I social media hanno dato la possibilità migliorare l'interazione tra soggetti diversi comportando una maggiore partecipazione dell'utente nella creazione dei servizi web. Si può affermare che con la nascita dei social media e la loro grande diffusione nella società, si è compiuta la transazione dal web 1.0 (descritto precedentemente) al web 2.0. Con il web 2.0 viene meno la distinzione tra consumatore di contenuti passivi e produttore di contenuti attivi, dando origine ad una nuova figura quella dell'utente che diventa sia consumatore che fornitore di dati (Charalabidis, Loukis, & Alexopoulos, 2014). L'avvento del web 2.0 ha avuto diversi impatti in diversi settori ed ovviamente anche il settore pubblico ne è stato "investito". A tal proposito il web 2.0 ha comportato il passaggio dal Gov 1.0 al Gov 2.0.

In sostanza, il Gov 2.0 persegue gli obiettivi del Gov 1.0 ma aggiunge all'efficienza la partecipazione dei cittadini. Il Gov 2.0 utilizza tecnologie di comunicazione interattiva per modificare le connessioni tra governo e cittadini, trasformando le relazioni ed aumentando il livello di apertura e coinvolgimento nei confronti del cittadino. Per tale motivo, con il passaggio dal Gov 1.0 al Gov 2.0, si passa da un servizio "governo-centrico" ad un servizio "cittadino-centrico". Il Gov 2.0 ha permesso un governo più inclusivo, che consente ai suoi cittadini di ottenere maggiori informazioni in maniera più semplice. Questo,



a sua volta, ha permesso di aumentare la consapevolezza del cittadino sulle diverse scelte politiche. Il Gov 2.0 permette di trasformare i servizi governativi, di “rompere” le rigide strutture burocratiche e di dar vita ad entità dinamiche più inclusive ed efficienti. Va detto tuttavia che anche questo processo non è esente da rischi come dimostra il recentissimo caso di Facebook e Cambridge Analytica [2], in cui si materializza la possibilità di un uso improprio delle informazioni e di condizionamenti degli utenti per scopi economici e/o politici. La tecnologia, di sua natura è inarrestabile e continua giorno dopo giorno a svilupparsi e a migliorarsi. Un fenomeno relativamente nuovo riguarda il web semantico. Il web semantico potrebbe essere responsabile di un ulteriore cambio di paradigma: il passaggio dal web 2.0 al web 3.0.

Il web 3.0 sarebbe in grado di mutare nuovamente i servizi offerti dalla pubblica amministrazione e potrebbe condurci ad una terza e nuova fase: quella del Gov 3.0, dove però il Gov 3.0 non sarebbe un sostituto del Gov 2.0 ma una integrazione. Il Gov 3.0, costruito sul web semantico, aumenterebbe le connessioni e il ragionamento della conoscenza. La tecnologia Gov 3.0 si fonda sullo sviluppo dell’intelligenza artificiale, di algoritmi complessi e della robotica. Mentre il web 2.0 è interamente dedicato alle persone, aumentando il loro coinvolgimento, il web 3.0 agirebbe allo stesso modo in funzione delle macchine e delle applicazioni software (app). Il Gov 3.0 persegue gli obiettivi del Gov 1.0 e del Gov 2.0 e lo amplia aggiungendo alla maggiore efficienza anche la trasparenza. In tal senso si inizia a parlare anche di “Open Government” che in termini di dati e informazioni significa passare dalla trasparenza orientata all’offerta, alla trasparenza guidata dalla domanda (Nam, 2013). Il passaggio al Gov 3.0 non è ancora avvenuto, ma il suo avvento comporterebbe la creazione di un servizio individuale, personalizzato per ogni cittadino. Il Gov 3.0 potrebbe diventare un fondamentale volano per lo sviluppo sociale, economico, politico e culturale. A tale proposito, a differenza delle prime fasi dell’evoluzione del governo digitale, il Gov 3.0 definisce i suoi obiettivi ben oltre i bisogni del governo stesso (Janowski, 2015). Ovviamente tutti questi cambiamenti sono ancora in fase di definizione, anche perché, in generale, la pubblica amministrazione tende storicamente ad essere un organismo statico e poco incline al cambiamento. Tuttavia, l’apporto che le nuove tecnologie posso-



no avere nell'offrire servizi migliori, più efficienti, più inclusivi e trasparenti spinge verso la sperimentazione di questo nuovo paradigma per coglierne i vantaggi e le opportunità. E nuovi orizzonti si aprono sul fronte della ricerca. Recentemente molta attenzione è stata indirizzata verso la tecnologia blockchain. La tecnologia blockchain ha caratteristiche *disruptive* che potrebbero impattare in diversi settori, da quello finanziario alla logistica, al settore pubblico. La blockchain, in tale scenari, potrebbe ricoprire ruolo di catalizzatore dando vita ad un settore pubblico più efficiente, più inclusivo e trasparente. Attualmente però la tecnologia blockchain è ancora in uno stadio embrionale e per tale motivo il suo studio e la comprensione dei relativi benefici ed impatti è altamente interessante.

## 1.2 Panoramica della tecnologia blockchain

Prima di approfondire come la tecnologia blockchain possa interagire con il settore pubblico, è utile per una comprensione comune dei termini e dei principi utilizzati nei paragrafi successivi, spiegare in maniera più precisa in cosa consiste tale tecnologia e perché sia così importante.

### 1.2.1 Dall'internet delle informazioni all'internet del valore

Esattamente il 3 Ottobre 2008 Satoshi Nakamoto, il famoso pseudonimo su cui ancora oggi è presente una certa aurea di mistero, pubblicava un *white-paper* dove descriveva il funzionamento della criptomoneta Bitcoin (Nakamoto, 2008). Esattamente il 3 Gennaio 2009 la blockchain Bitcoin veniva implementata. Il bitcoin è una criptomoneta, che a differenza delle valute fiat tradizionali non è né creata, né controllata dai paesi. Inizialmente la tecnologia blockchain non era al centro dell'attenzione pubblica, nel *white-paper* veniva descritto il protocollo che stabiliva un insieme di regole, che assicurava l'integrità dei dati scambiati in maniera totalmente sicura senza passare per un intermediario, tutto questo è stato possibile, proprio grazie alla blockchain. Questa tecnologia ha acceso una scintilla che ha sia entusiasmato ma anche preoccupato molte persone. Sicuramente ha attirato



L'attenzione del mondo informatico verso questa nuova tecnologia ed ha permesso la diffusione a macchia d'olio tra imprese, governi, istituzioni ecc.. La questione riguardante l'eliminazione degli intermediari (Gupta, 2017) è particolarmente importante in quanto introduce un nuovo concetto di fiducia. La fiducia è parte integrante di ogni rapporto tra due o più contraenti. La globalizzazione e la crescente complessità delle transazioni globali stanno rendendo questo approccio sempre più difficile, costoso e per tale motivo inefficiente (Seffinga, Lyons, & Bachmann, 2017). Inoltre, eventi come quelli riguardanti l'ultima crisi finanziaria del 2008 hanno messo in mostra come il sistema basato sugli intermediari sia vulnerabile. Tutto questo ha portato quindi, ad una perdita di fiducia nei confronti del sistema e ha permesso lo sviluppo di approcci alternativi proprio come il Bitcoin e la tecnologia blockchain. La blockchain è *trustless* nel senso che un utente non ha bisogno di fidarsi della controparte nella transazione, o di un intermediario centrale, ma ha bisogno "semplicemente" di fidarsi del sistema: il sistema software del protocollo blockchain. Tutto questo ha permesso in poco tempo, di riconoscere il grande potenziale di questa tecnologia e per tale motivo imprese, governi stanno conducendo ricerche sul tema per approfondirlo.

Don Tapscott, uno dei più grandi conoscitori sul tema e autore del famoso libro "Blockchain revolution" ha rivelato: "Negli ultimi 40 anni abbiamo avuto l'Internet delle informazioni; ora, con la blockchain, abbiamo l'internet del valore" [3].

Per approfondire l'importanza di questa tecnologia, si prenda in considerazione la blockchain Bitcoin. Quest'ultima risolve un problema storicamente rilevante relativo allo scambio di un qualsiasi asset di valore digitale, come appunto la moneta. Tale tecnologia risolve il problema della doppia spesa (*double-spending*) (Swan, 2015). Infatti prima della nascita della blockchain qualsiasi asset digitale era infinitamente copiabile, nel senso che non c'era modo ad esempio, di confermare o meno che una certa quantità di denaro non fosse già stata spesa senza il controllo di un intermediario. Ad oggi attraverso internet quando si inviano delle informazioni si invia una copia esatta, sia che si tratti di un foglio di calcolo, o di un documento word o di una e-mail [3]. Ovviamente nel caso di invio di denaro questo non può accadere in quanto nel momento in cui si effettua una transazione



è la singola entità, la singola informazione univoca che deve essere inviata e non una sua copia. Questo non è stato possibile fino all'arrivo della blockchain che proprio per questo si dice che sia in grado di risolvere il problema della doppia spesa.

Per comprendere a pieno il forte potenziale di questa tecnologia si fa riferimento alla famosa sfida informatica relativa al problema dei generali bizantini proposto per la prima volta da Marshall Pease, Robert Shostak e Leslie Lamport nel 1982. Tale problema è esposto di seguito in maniera semplificata. Si immaginino tre o più generali, ciascuno al comando di una parte dell'esercito bizantino, che circondano una città. L'obiettivo è quello di pianificare una strategia comune a tutti i generali, che consiste nell'attaccare la città, oppure ritirarsi. L'aspetto fondamentale riguarda la coesione nella scelta finale, se la maggioranza dei generali decide di attaccare, tutti devono attaccare; se invece la maggioranza decide di ritirarsi tutti devono ritirarsi. Se una decisione univoca non viene raggiunta e per tale motivo, alcuni generali effettuano l'attacco mentre altri scelgono di ritirarsi, l'attacco o la ritirata non coordinati falliranno. I generali però sono fisicamente separati e devono quindi prendere la decisione comunicando attraverso dei messaggeri. Il problema si complica maggiormente con la presenza di uno o più traditori sconosciuti che possono con le loro scelte influenzare la decisione finale che comporterebbe una decisione scoordinata tra i generali e quindi la conseguente sconfitta. Questo problema può essere applicato al caso dei sistemi di calcolo distribuito. Infatti sussiste il rischio che un sistema distribuito contenga anche dei "cattivi" attori [4], che con le loro scelte possono distruggere l'ecosistema creato inviando dati inaccurati ad altri partecipanti. Per tale motivo, un ambiente di calcolo distribuito per essere affidabile deve essere progettato in maniera tale da risolvere il problema riguardante i generali bizantini. La blockchain, grazie al suo meccanismo di consenso, è in grado senza l'introduzione di un intermediario di risolvere questo grande problema. La blockchain permette un approccio totalmente nuovo riguardo alla costruzione e all'utilizzo dei registri, ovvero produrre consenso, e tale consenso è ottenuto senza una fiducia centralizzata. Questa innovazione comporta un grandissimo cambiamento perché le intere economie e società moderne, si sono costruite su dei libri maestri centralizzati e il profilo istituzionale e organizzativo di un'economia



moderna è in misura significativa una conseguenza di quei registri che hanno bisogno di essere centralizzati (Davidson, Sinclair and De Filippi, Primavera and Potts, 2016). Per tale motivo è importante sottolineare come al momento si è circondati da numerosissimi database centralizzati, che nel loro operare comportano però alcune inefficienze. La prima inefficienza riguarda la completa fiducia che bisogna riporre nel gestore che effettua il servizio e quindi nel proprietario del database centralizzato. Questo comporta che se per esempio la reputazione di una certa azienda o utente è strettamente legato al database centralizzato, qualsiasi aggiornamento o modifica o perfino una possibile chiusura del database, potrebbe compromettere fortemente la reputazione che si ha su quella piattaforma e che dipende indissolubilmente da essa. Per tale motivo, una seconda inefficienza è appunto la non interoperabilità che coesiste tra i vari database centralizzati, ovvero facendo ancora l'esempio della reputazione, per esempio questa non può essere "trasportata" su un'altra piattaforma, per tale motivo l'intermediario in questo caso "trattiene" una grande parte del valore. Infine i database centralizzati hanno un unico punto di vulnerabilità agli attacchi informatici.

Alla luce di queste inefficienze, con la blockchain si avrebbe un passaggio dal database centralizzato al database distribuito come mostrato in Figura 2.

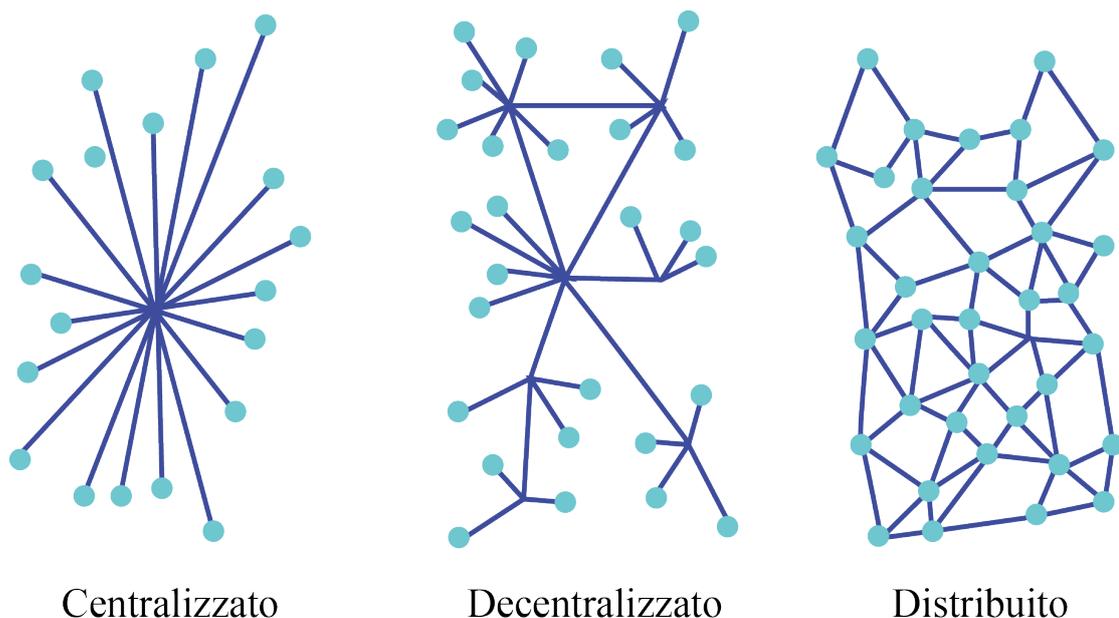


Figura 2 - Comparazione tra database

## 1.2.2 Come funziona la tecnologia blockchain?

*“Blockchain technology is a decentralized database that stores a registry of assets and transactions across a peer-to-peer network. It’s basically a public registry of who owns what and who transacts what. The transactions are secured through cryptography, and over time, that transaction history gets locked in blocks of data that are then cryptographically linked together and secured. This creates an immutable, unforgeable record of all of the transactions across this network. This record is replicated on every computer that uses the network.” [5]*

Per spiegare come funziona la tecnologia blockchain, in questo documento si prenderà come riferimento la blockchain pubblica di Bitcoin. È fondamentale sottolineare come però i principi applicati nella spiegazione di questa blockchain siano facilmente adattabili ad altri tipi di blockchain, che utilizzano anche altri *token* differenti dal bitcoin.

In breve possiamo dire che l’infrastruttura elementare di una blockchain è costituita da:

- Database distribuito
- Meccanismo di consenso
- *Token* come premio di convalida.

Il funzionamento della blockchain include inoltre ulteriori componenti come:

- Nodo
- Transazione
- Blocco
- *Ledger* (registro)
- *Hash*
- *Miners*



Come descrive già la parola “blockchain”, questa altro non è che una catena di blocchi. Ogni blocco della catena può contenere un certo numero di transazioni. Le transazioni riguardano lo scambio di risorse digitali, ed utilizzano una rete *peer-to-peer* che memorizza queste transazioni in maniera distribuita attraverso la rete (Ølnes et al., 2017). Gli attori proprietari dei beni digitali e le transazioni che comportano un cambio di proprietà sono registrati all’interno del blocco mediante l’utilizzo della crittografia a chiave pubblica/privata e delle firme digitali che garantiscono sicurezza e autenticità allo scambio. Ogni blocco possiede un valore di *hash* identificativo. L’*hash* è in grado di mappare una stringa numerica o di testo, in una stringa unica ed univoca di lunghezza determinata. In questa maniera grazie all’*hash*, si è in grado di identificare in maniera univoca e sicura ciascun blocco. L’*hash* è strutturato in modo da impedire la rievocazione del testo o la stringa numerica da cui esso è stato generato. Inoltre ogni blocco oltre ad avere il proprio *hash* identificativo contiene anche l’*hash* del blocco che lo precede. In questa maniera, quando un nuovo blocco viene aggiunto alla catena di blocchi, questo mantiene una visione condivisa e concordata dello stato attuale della blockchain.

Un esempio è presentato nella figura successiva.

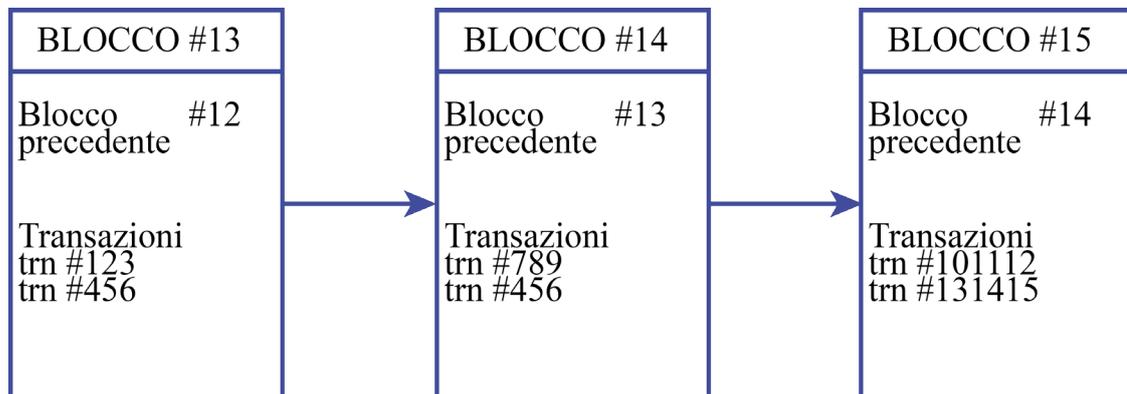


Figura 3 - Esempio catena di blocchi con hash

Il *ledger* (registro) contiene lo stato condiviso e concordato della catena di blocchi e l’elenco di tutte le transazioni che sono state elaborate. In tale maniera, tutti i nodi che partecipano alla rete di questo sistema decentralizzato avranno una copia dell’intera catena di blocchi che viene continuamente aggiornata e sincronizzata tra tutti i nodi della rete. Questo aspetto è fondamentale per la tecnologia blockchain, perché in questa maniera

non esiste un punto centrale di vulnerabilità che gli hacker possono sfruttare, come invece può accadere per i database centralizzati. Nel caso in cui qualcuno fosse intenzionato a modificare qualche transazione all'interno di un blocco, questo modificherebbe il valore *hash* identificativo e quindi affinché l'attacco possa andare a buon fine, la modifica deve essere replicata a sua volta su tutti i nodi della rete. Questa operazione richiederebbe una potenza di calcolo enorme che, con le tecnologie attualmente esistenti, risulterebbe impossibile. L'architettura *peer-to-peer* contribuisce alla sicurezza e all'immutabilità delle transazioni e dei blocchi registrati nella blockchain.

Colui che convalida le transazioni all'interno di un blocco e aggiunge il blocco alla catena prende il nome di *miner*. Il *miner* convalida il blocco attraverso un meccanismo di consenso, che corrisponde alla risoluzione di un complesso problema matematico. Nel caso specifico della blockchain Bitcoin questo sforzo computazionale che comporta un importante consumo di energia elettrica, prende il nome di "*proof of work*". L'intera sicurezza e validità della catena è garantita proprio dal lavoro dei *miners*. Il ruolo del *miner* è fondamentale per il corretto funzionamento della blockchain. Il *miner* è un utente volontario che partecipa liberamente all'interno della rete mettendo a disposizione la propria CPU (*Central Processing Unit*) per risolvere questi problemi matematici che permettono di convalidare i blocchi. In breve, il compito del *miner* è quello di raggruppare e verificare le transazioni che ancora non sono state inserite all'interno di un blocco e dopo averle verificate, provare a risolvere il problema computazionale svolgendo tale *proof of work*. Quando è stata trovata la soluzione a tale problema, il blocco viene trasmesso alla rete e dopodiché avviene l'aggiornamento della catena per tutti i nodi della rete. Un aspetto molto importante è che il *miner* che risolve e quindi conseguentemente convalida il blocco, deve aggiungere il nuovo blocco alla catena più lunga esiste, questo è un passaggio fondamentale per la salvaguardia dell'intera piattaforma.

Nella blockchain Bitcoin, un nuovo blocco viene aggiunto alla catena dopo circa 10 minuti. È importante sottolineare come oltre alla *proof of work* esistono anche altri meccanismi di consenso come ad esempio la *proof of stake*. La *proof of stake* semplifica il processo relativo al mining descritto precedentemente. Per quanto riguarda la *proof of stake*, il



lavoro richiesto per eseguire il processo di verifica viene ripartito tra i singoli membri in base alla loro percentuale di partecipazione. Ad esempio, se un utente possiede il 20% del totale delle attività di blockchain in circolazione, l'utente dovrà eseguire il 20% dell'attività di *mining* richiesta. In questa maniera si riduce la complessità del processo di verifica decentralizzata e si possono quindi generare anche dei risparmi relativi ai costi energetici e operativi (Hasse et al., 2016).

Siccome il compito del *miner* è di assoluta importanza per mantenere la sicurezza dell'intera catena di blocchi, il suo sforzo viene remunerato attraverso un *token*. L'incentivo che viene dato ai *miners* attraverso il *token* per la risoluzione del problema è la chiave principale affinché l'intero sistema sia completamente affidabile. Nella blockchain Bitcoin, il *miner* per il suo sforzo ottiene appunto dei Bitcoin. Nel 2009 per ogni blocco validato il *miner* riceveva in cambio 50 Bitcoin. Tale valore, per come è stato strutturato l'algoritmo, viene dimezzato ogni quattro anni; ad oggi per ogni blocco validato il sistema riconosce come compenso 12,5 Bitcoin. Ovviamente questo vale esclusivamente per la blockchain Bitcoin. Infatti ogni blockchain si struttura intorno ad un algoritmo che avrà regole differenti che dipendono dalle logiche di programmazione e degli obiettivi e funzionalità offerte dal sistema stesso.

Il *token* in una blockchain pubblica ricopre un ruolo molto importante. Esso può essere identificato come un insieme di informazioni digitali capace di attribuire il diritto di proprietà ad un determinato soggetto. Il *token* consiste in un insieme di informazioni registrate sulla blockchain che attraverso un protocollo possono essere trasferite. Il *token* più "famoso" è appunto il Bitcoin ma, dopo di esso, ne sono comparsi molti altri. A tal proposito un esempio è l'*Ether* che è il token appartenente alla blockchain pubblica Ethereum. Al momento possiamo distinguere tre tipologie di *token* [6]: i *token di classe 1* che rappresentano una vera e propria moneta e che tramite la blockchain possono essere trasferiti (es: Bitcoin); *token di classe 2* che permettono di esercitare alcuni diritti verso una controparte; i *token di classe 3* che hanno un ruolo misto, ovvero che raffigurano diritti di comproprietà e allo stessa maniera attribuiscono diritti diversi come per esempio il diritto di voto.



Inizialmente si è parlato di chiavi crittografiche: vediamo ora il funzionamento in relazione alla blockchain Bitcoin. Nello specifico il sistema Bitcoin si basa su due tecnologie crittografiche: crittografia a chiave pubblico-privata e la crittografia per le transazioni di rete [7]. Come spiegato precedentemente ad ogni transazione è correlata una firma digitale che è diversa per ogni transazione. La tecnologia che permette tutto questo è la crittografia a chiave pubblico-privata, che permette con la chiave privata di creare una “firma” associata ad una chiave pubblica. La chiave pubblica è condivisa nella rete, mentre la chiave privata è personale ed è utilizzata per de-crittografare i dati. Inoltre di fondamentale importanza è la “Crittografia ellittica” che praticamente permette di calcolare la chiave pubblica data la chiave privata ma non permette il contrario [8]. In questa maniera tutti gli utenti che partecipano alla rete sono identificabili attraverso la loro chiave pubblica. Per tale motivo nessun ulteriore dato personale è disponibile all’interno della rete. Tutto questo permette l’anonimato degli utenti o meglio, come sostengono alcuni autori (Swan, 2015) che le transazioni non siano realmente anonime ma “pseudo anonime”.

### **1.2.3 Tipologia di blockchain: pubblica, privata, permissioned**

Esattamente come all’alba dell’era di internet pubblica che vide l’adozione di intranet sicure e private basate su TCP/IP all’interno dei *firewall* aziendali, anche nell’era della tecnologia blockchain pubblica iniziano a generarsi le prime versioni private. Infatti la blockchain così come descritta nel paragrafo precedentemente si sviluppa sui meccanismi generali di una blockchain pubblica, ma negli ultimi tempi è diventato sempre più popolare anche la creazione di blockchain private. In poche parole, piuttosto che avere una tecnologia pubblica e non controllata, protetta dalla crittografia, è anche possibile dar vita ad un sistema in cui i permessi di accesso sono strettamente controllati, con la possibilità di fornire l’autorizzazione alla modifica o alla lettura dello stato della blockchain ad un certo numero limitato di utenti. Questo in realtà può essere fatto mantenendo molte delle tipologie di garanzie parziali riguardanti l’autenticità e la decentralizzazione che appunto la blockchain fornisce.



Le blockchain private negli ultimi tempi sono state oggetto di studio soprattutto nel settore finanziario e tale scelta ha sollevato numerose reazioni non positive, soprattutto da parte di coloro che vedono tali sviluppi in contrasto con gli ideali di decentramento. Altri hanno visto la rincorsa alle blockchain private da parte dei player finanziari come ultimo disperato tentativo da parte degli intermediari di evitare una potenziale esclusione dal sistema transazionale [9]. Tuttavia, per una maggiore comprensione in seguito si andrà a spiegare più nel dettaglio quali siano i vantaggi e gli svantaggi di tali sistemi.

In generale si può riassumere che ci sono tre tipologie di blockchain:

- **Blockchain pubblica.** La blockchain pubblica è una blockchain nella quale: chiunque può diventare un nodo della rete; chiunque può leggere e inviare transazioni che poi saranno successivamente incluse e validate in un blocco; chiunque può essere un *miner* e per tale motivo partecipare al meccanismo di consenso offrendo volontariamente la propria potenza di calcolo. Come già definito in precedenza, la blockchain pubblica è sicura grazie alla presenza: di un incentivo economico che ripaga lo sforzo compiuto dai *miner*; dalla crittografia; dal principio secondo il quale il grado di influenza di un singolo attore all'interno della rete nel processo di consenso, è proporzionale alla quantità di risorse economiche che può apportare. Questa tipologia di blockchain è definita “completamente decentralizzata” [9].
- **Blockchain privata.** La blockchain privata è una blockchain in cui le autorizzazioni di scrittura all'interno dei blocchi sono mantenute completamente centralizzate. Per quanto riguarda invece le autorizzazioni di lettura della blockchain, queste possono essere pubbliche o anch'esse limitate ad un numero finito di utenti. In questa maniera una blockchain privata è sicuramente più vicina ai modelli di business più tradizionali, nonostante questo non debba necessariamente essere visto come un aspetto negativo. Il fatto che questa tipologia di infrastruttura, almeno a prima vista, non abbia lo stesso impatto rivoluzionario della blockchain pubblica, non significa che non possa comunque svolgere un ruolo preponderante nel processo di efficientamento di un'attività di business.



- **Permissioned Blockchain (Consortium).** La *permissioned* blockchain a differenza delle precedenti è una blockchain in cui il meccanismo di consenso è controllato da un insieme di nodi preselezionati [9]. Si pensi ad un “consorzio” di 10 istituti finanziari, ognuno dei quali gestisce un nodo. In questo caso è sufficiente che 8 di loro firmino un blocco affinché il blocco sia valido. A tal proposito il diritto di leggere la blockchain può essere sia pubblico che limitato ad alcuni partecipanti. Questa tipologia di blockchain è definita “parzialmente decentrata” [9].

A prima vista potrebbe non essere molto chiara la differenza tra una blockchain privata ed una *permissioned*, per quanto riguarda la blockchain, essa è fondamentalmente un “ibrido” [9] tra la “bassa fiducia” (minor controllo) che fornirebbe la blockchain pubblica e “la singola entità altamente affidabile” che invece contraddistingue la blockchain privata. La blockchain privata può essere definita come un sistema centralizzato tradizionale con l’aggiunta di un grado di verificabilità crittografica. Al momento però per effettuare un’ulteriore analisi, riguardante i vantaggi e gli svantaggi di tali sistemi, si è deciso di soffermarsi semplicemente alla distinzione tra “privato vs. pubblico”.

Per quanto riguarda le blockchain private si possono individuare tali vantaggi:

- Sia che si tratti di un consorzio o di una blockchain completamente privata, nel caso in cui fosse necessario, sarebbe possibile in maniera più semplice modificare le regole della piattaforma blockchain, o per esempio ripristinare delle transazioni.
- Chi svolge il ruolo del *miner* è noto a priori e gode di una fiducia pregressa.
- Le transazioni sono convalidate in maniera più veloce, perché solo alcuni nodi hanno questo ruolo.
- I possibili errori possono essere risolti in breve tempo attraverso un intervento manuale.
- Se i permessi di lettura all’interno di una blockchain privata sono limitati, si ottiene una privacy maggiore sui dati.



Alla luce di queste considerazioni, può sembrare che in realtà le blockchain private siano la scelta migliore per una istituzione, come può essere la pubblica amministrazione. In realtà, anche in un contesto come quello del settore pubblico, la blockchain pubblica ha sempre il suo grande valore e questo valore risiede soprattutto nelle virtù filosofiche dei suoi principali sostenitori che promuovono la libertà, la neutralità e l'apertura [9]. A tal proposito i vantaggi di una blockchain pubblica possono essere suddivisi in due grandi categorie:

- La blockchain pubblica fornisce un modello di protezione riguardante gli utenti di una certa applicazione dagli stessi sviluppatori di quell'applicazione. In questa maniera ci sono alcune cose che neanche gli stessi sviluppatori possono essere in grado di fare. Questo meccanismo permette di rendere molto difficile se non impossibile la possibilità di effettuare dei cambiamenti alla catena, garantendo una maggiore fiducia degli utenti nei confronti del sistema.
- La blockchain pubblica è aperta, immutabile e può essere utilizzata da tutti e letta da tutti ma allo stesso tempo garantisce agli utenti l'anonimato (o lo pseudo-anonimato) all'interno della rete. Questo crea un effetto rete all'interno della piattaforma che rende la blockchain sempre più sicura e protetta. Di contro a questa estrema sicurezza vi è la lentezza nella validazione nei blocchi (in Bitcoin ogni 10 minuti) e il dispendioso spreco energetico dovuto al lavoro compiuto dai *miners*.

Alla luce di questa analisi è facile capire che la situazione ottimale, in termini di implementazione della tecnologia, varia da settore a settore. In alcuni casi l'implementazione di una blockchain pubblica può essere chiaramente la scelta ottimale, in altri casi invece, il maggior controllo dato dalla blockchain privata la rende necessaria per un certo sistema. Si pensi per esempio al settore pubblico, dove la fiducia nel sistema può essere pregressa. Per tale motivo una blockchain privata (o *permissioned*) potrebbe essere preferita rispetto ad una pubblica. Per tutte queste ragioni la risposta riguardante la scelta migliore



tra le due è ovviamente: dipende.

Per una maggiore comprensione e sintesi del tema appena trattato, si inserisce una breve tabella di comparazione tra le diverse tipologie di blockchain appena descritte.

	<b>BLOCKCHAIN PUBBLICA</b>	<b>PERMISSIONED BLOCKCHAIN</b>	<b>BLOCKCHAIN PRIVATA</b>
<b>DETERMINAZIONE CONSENSO</b>	Tutti i <i>miners</i>	Insieme selezionato di nodi	Insieme selezionato di nodi
<b>PERMESSO DI LETTURA</b>	Pubblico	Può essere pubblico o ristretto	Può essere pubblico o ristretto
<b>IMMUTABILITA'</b>	Forte impossibile manomettere)	(quasi da Non chiara (può essere manomesso)	Non chiara (può essere manomesso)
<b>TOKEN</b>	Si	Dipende	No
<b>EFFICIENZA</b>	Bassa	Alta	Alta
<b>CENTRALIZZAZIONE</b>	No	Parziale	Si

## 1.2.4 Gli smart-contract

La tecnologia blockchain grazie alle sue caratteristiche peculiari ha dato vita a una nuova forma di contratto, chiamato *smart contract*. Per una comprensione totale dell'intero elaborato, è utile per tale motivo introdurre lo *smart contract*. Il concetto di *smart contract* è stato introdotto per la prima volta alla fine degli anni '90 da Nick Szabo [10] ma, è rimasto un concetto piuttosto astratto fino al lancio di Ethereum nel 2015. In breve, uno *smart contract* non è altro che un programma, memorizzato su una blockchain e che esegue una transazione nel momento in cui si verifica una determinata condizione. Per tale motivo lo *smart contract* è in generale una dichiarazione come “trasferimento da A a B se si verifica Y”. Attualmente il contratto nel senso tradizionale è un accordo tra due o più parti in cui si dichiara di fare o non fare qualcosa in cambio di qualcos'altro (Swan, 2015). Per tale motivo ciascuna delle parti deve fidarsi dell'altra per assolvere al proprio obbligo. Lo *smart*



*contract* rappresenta in forma digitale lo stesso contratto, ma permette l'eliminazione della necessità di un rapporto fiducia tra le parti. “Questo perché un contratto intelligente è sia definito dal codice che eseguito (o applicato) dal codice, automaticamente senza discrezione” (Swan, 2015). Lo *smart contract* è costituito da tre elementi: l'autonomia, l'autosufficienza e il decentramento. Per quanto riguarda l'autonomia, questo significa che una volta che il contratto è “sottoscritto”, i contraenti possono anche non essere più in contatto; con autosufficienza si intende la capacità di uno *smart contract* di gestire le risorse, ovvero raccogliere fondi fornendo servizi o emettere azioni (Swan, 2015). Infine gli *smart contract* sono decentralizzati, distribuiti e automatizzati attraverso i nodi della rete. La grande promessa che lo *smart contract* rappresenta è la possibilità dell'evolversi di un nuovo ecosistema di automazione tecnica per produrre un nuovo tessuto sociale che permetta efficienze civiche, mobilità personale e trasformazione istituzionale. In questa maniera, lo *smart contract* rappresenta una visione automatizzata del futuro [10].

### 1.2.5 Regolamento generale sulla protezione dei dati

Alla luce delle caratteristiche relative alla blockchain, precedentemente descritte, numerose questioni aperte sono in fase di discussione. A tal proposito si cita, il problema etico relativo al dispendio di energia elettrica, causato dal processo di *mining*; oppure il problema relativo alla scalabilità di questa tecnologia. Si riscontrano delle barriere di lungo termine relative ad argomenti come per esempio il computer quantico che potrebbe causare problemi proprio nel processo di *mining* o alla probabile *class-action* delle imprese private che proveranno ad ostacolare l'introduzione di questa tecnologia. Nonostante questi temi siano tutti molto interessanti, al fine però di raggiungere l'obiettivo della tesi è importante soffermarsi sul tema riguardante la privacy. Per questo motivo in questa sezione si approfondirà il nuovo Regolamento Generale sulla Protezione dei Dati.

Il Regolamento Generale sulla Protezione dei Dati (GDPR) è un regolamento emanato dalla Commissione europea e sarà attivo dal 25 Maggio 2018. Tale regolamento è stato creato per rispondere alle sfide dettate dalla rapida evoluzione posta dall'economia



dell'informazione in merito alla salvaguardia della privacy dei cittadini, sia interni che esterni dei confini dell'Unione Europea. Queste sfide, sono entrate nel lessico popolare attraverso i termini “capitalismo di sorveglianza” e “capitalismo di piattaforma” [11]. Entrambe queste definizioni descrivono un'economia in cui le informazioni, soprattutto quelle personali, ricavate dai fornitori centralizzati, permettono alle aziende di trarre profitto dal loro utilizzo. Questa non è necessariamente una cosa negativa in quanto permette alle aziende di utilizzare le informazioni dei propri utenti, profilandoli, ed indirizzando i prodotti ed i servizi in modo che siano più vicini ai loro gusti. Il problema nasce, quando gli utenti non hanno più il controllo su come le loro informazioni vengono raccolte ed utilizzate. Il consumatore in questa maniera diventa una “vittima” [11]. Siccome questa pratica è largamente usata l'Unione Europea ha dato via al Regolamento Generale sulla Protezione dei Dati (GDPR) che, almeno in linea di principio permetterà di creare una legislazione sulla privacy più solida e rigida e che regolerà la gestione dei dati ed il rapporto tra utenti e aziende.

In maniera molto succinta sono qui riportati i punti più importanti che il GDPR stabilisce sul tema [12]:

*Art. 12: le persone hanno il diritto di chiedere e avere risposte sull'uso che un'azienda farà dei propri dati e a chiedere un risarcimento qualora queste domande non abbiano risposte chiare, concise e tempestive;*

*Artt. 13 e 14: gli utenti hanno il diritto di sapere come verranno utilizzati i dati personali al momento della loro raccolta/riciesta e di sapere per quanto tempo saranno conservati;*

*Art. 15: gli utenti hanno il diritto di sapere e accedere ai dati personali che vengono elaborati/processati da chi ne ha chiesto il consenso;*

*Art. 16: le persone possono rettificare e modificare i propri dati personali (+ Art. 19: chi raccoglie i dati deve informare anche le “terze parti” ammesse ad utilizzarli per interrompere l'uso dei dati rettificati o cancellati);*

*Art. 17: gli utenti hanno il diritto di chiedere (e ottenere) la cancellazione dei propri dati personali quando non sono più necessari agli scopi per i quali erano stati raccolti;*



Art. 18: *le persone possono limitare il trattamento dei propri dati (quando risultano inesatti, quando sono stati raccolti illegalmente o non seguendo le procedure giuridiche...);*

Art. 20: *gli utenti hanno diritto a ricedere i propri dati personali in un formato strutturato e comunemente usato in modo che possano essere letti facilmente da una qualsiasi macchina (Pc, smartphone, app, ecc.);*

Art. 21: *le persone hanno il diritto di opporsi all'utilizzo dei propri dati per profilazione o commercializzazione e devono essere messe nelle condizioni di poter dire di no.*

Nella sottoscrizione del GDPR si può notare come siano stati presi in considerazione i modelli centralizzati di archiviazione dei dati, con i quali ad oggi gli utenti si interfacciano. Non sono invece stati presi in considerazione in questi termini né la tecnologia blockchain né il suo registro distribuito. A tal proposito però nonostante la blockchain possa fornire importanti opportunità per quanto riguarda protezione della privacy, allo stesso modo fa emergere alcune questioni legislative. Infatti in alcune situazioni il GDPR potrebbe entrare in contrasto proprio con le caratteristiche stesse della tecnologia anche se in molti di questi casi, i contrasti dipenderebbero dalle caratteristiche di progettazione della blockchain stessa. Entrando più nello specifico ad esempio il GDPR introduce all'interno delle organizzazioni una nuova figura, quella del *Data Protection Officer* (DPO). Quest'altro non è che un professionista con competenze approfondite in relazione alle normative riguardanti la protezione dei dati. Il suo ruolo all'interno dell'organizzazione consiste nel supportare il soggetto che controlla e gestisce i dati personali al fine di controllare la conformità al regolamento. A tal proposito sorge spontanea una domanda: all'interno di una blockchain (specie se pubblica) chi è il garante dei dati sensibili di ogni cittadino? Inoltre, nel caso in cui nascessero delle controversie, quale giurisdizione dovrebbe valutare tale situazione legale? Alla luce di queste domande, un'ulteriore considerazione su cui occorre porre l'attenzione riguarda il che cosa possa essere considerato come dato personale. Si è spiegato precedentemente come all'interno della blockchain venga utilizzata una chiave pubblica che permette di generare una "pseudo-anonimità" per ogni utente. Quindi da un punto di vista legislativo, le chiavi pubbliche possono es-



sere considerate “dato personale”? Inoltre il GDPR nasce con lo scopo di ridimensionare la raccolta e l’elaborazione poco trasparente delle informazioni che le aziende svolgono. A tal proposito all’interno di una blockchain, specie se si tratta di una blockchain pubblica, tutti i dati sono “bloccati” in ogni nodo appartenente alla rete, che a loro volta sono pubblicamente accessibili a tutti, in maniera del tutto indipendente dalle finalità originarie per le quali quei determinati dati sono stati inseriti ed elaborati dalla blockchain. Questa caratteristica che è intrinseca in una blockchain pubblica, come aderisce ad un contesto legislativo che invece prevede che le finalità per i quali i dati sensibili sono trattati devono essere specificati, espliciti e legittimi? [12] Infine si è detto precedentemente come all’interno di una blockchain pubblica, qualsiasi informazione dopo essere stata validata debba essere inserita all’interno di un blocco senza poter essere più modificata, o aggiornata o eliminata. Questo principio si scontra fortemente con il “diritto all’oblio” che invece la GDPR garantisce. Come può essere gestita tale contraddizione?

Alla luce di queste grandi questioni aperte è importante sottolineare il ruolo che deve ricoprire il legislatore nel regolamentare l’utilizzo di questa tecnologia. Infatti, se è vero che la blockchain può essere uno strumento utilissimo per proteggere i dati, e non solo, molti dubbi devono ancora essere risolti. Per tale motivo la ricerca è assolutamente consigliata.



## II. Metodologia

In questa sezione si descriverà l'obiettivo generale del presente documento, le domande di ricerca correlate e la metodologia utilizzata a supporto delle risposte alle domande di ricerca.

### 2.1 Obiettivo della tesi e domande di ricerca

Il principale obiettivo della tesi è quello di approfondire lo studio della tecnologia blockchain in relazione alle sue potenzialità di utilizzo per migliorare le performance del settore pubblico.

L'ambito di analisi si fonda sulle seguenti domande di ricerca rispetto alle quali si è deciso di dare risposta:

- Che ruolo può avere la tecnologia blockchain nel processo di riforma del settore pubblico?
- In quali aree è attualmente utilizzata la tecnologia blockchain all'interno del settore pubblico?
- Quali sono i benefici e le sfide legate alla sua adozione e implementazione?

La metodologia adottata per rispondere alle domande di ricerca è un mix tra *desk research*, delineata dall'analisi della letteratura sistematica e multidisciplinare; la ricerca empirica, incentrata invece sull'analisi di casi di studio; e la ricerca primaria, condotta attraverso interviste con personalità di spicco relative alla tematica blockchain.

In dettaglio, con riferimento alla prima domanda di ricerca, per definire il ruolo che la tecnologia blockchain può svolgere nel processo di riforma del settore pubblico, è stato effettuato un mix tra ricerca secondaria e ricerca primaria, con l'obiettivo di comparare ed eventualmente validare le analisi descritte in letteratura attraverso interviste effettuate sul campo. Da questo esame comparativo emergono elementi che confermano il consegu-



mento dei benefici attesi dall'utilizzo della tecnologia blockchain e degli impatti positivi sul processo di efficientamento del settore pubblico.

Per quanto riguarda invece la risposta alla seconda domanda di ricerca, è stata effettuata un'analisi condotta attraverso lo studio di *case-study*. Tale analisi ha permesso di investigare in modo più incisivo le informazioni relative alle iniziative che sono state ulteriormente approfondite attraverso lo svolgimento di alcune interviste effettuate a personalità strettamente legate allo studio in esame.

Per rispondere alla terza domanda di ricerca, infine, è stata effettuata una *cross-case analysis* che ha avuto come obiettivo finale quello di armonizzare i risultati ottenuti dallo studio dei *case-study* – al fine di definire gli obiettivi raggiunti, gli ostacoli – e le *lessons learnt* derivanti dall'implementazione della tecnologia blockchain. In questa maniera è stato possibile effettuare alcune considerazioni finali sul tema che hanno permesso tra l'altro, di individuare le principali questioni aperte che saranno oggetto di studi futuri.

## 2.2 Il campionamento

Come è stato descritto precedentemente, per rispondere alla seconda domanda di ricerca, l'analisi qualitativa è considerata la metodologia più idonea. Per questo motivo la scelta è ricaduta sull'analisi dei casi di studio. Le motivazioni che hanno determinato questa scelta sono diverse: innanzitutto l'analisi dei *case-study* è considerata uno strumento ideale, specialmente nella fase iniziale per la definizione di una nuova teoria, quando le variabili chiave e le relazioni che si intrecciano tra di esse devono ancora essere esplorate (Yin, 1991) e la tecnologia blockchain, come già precedentemente esplicitato, rientra in questo ambito in quanto non esistono ancora delle teorie consolidate in grado di sancire il successo o il fallimento. Inoltre questa scelta metodologica è influenzata anche dall'esigua disponibilità di dati. Per tutte queste ragioni, l'analisi attraverso i casi di studio risulta essere l'approccio migliore per comprendere e valorizzare l'eterogeneità del campione in esame e cercare di estrapolare le diverse e numerose variabili ancora poco conosciute. La metodologia attraverso l'analisi dei casi di studio si sviluppa attraverso tre fasi principali:



- Identificazione di una *long-list* di casi adatti per l'analisi;
- Selezione di un elenco ristretto di casi da esaminare in base a criteri specifici;
- Analisi di ciascun caso secondo un modello predefinito e successiva armonizzazione dei risultati.

Per dar vita alla *long-list* dei casi è stata condotta una ricerca estesa basata sulla consultazione di una cospicua diversità di fonti che hanno permesso di raccogliere un'ampia lista di casi di studio riguardanti appunto la tecnologia blockchain e il settore pubblico in tutto il mondo. Sembra opportuno sottolineare la particolare attenzione posta, per questa parte dello studio alla fase di ricerca dei casi di studio. Quest'ultima, a causa dello stato embrionale della tecnologia e le esigue informazioni a tal riguardo, ha richiesto di dedicare gran parte del tempo alla individuazione e all'approfondimento di nuovi casi di studio. Dal momento che la tecnologia si trova ad un stadio iniziale, questo fa sì che le potenziali applicazioni crescano mese dopo mese, giorno dopo giorno. La *long-list* proposta in questo elaborato (visibile in Appendice) elenca 81 progetti riguardanti 42 diverse nazioni. I casi di questa ampia lista sono state analizzati sulla base di un protocollo così sviluppato:

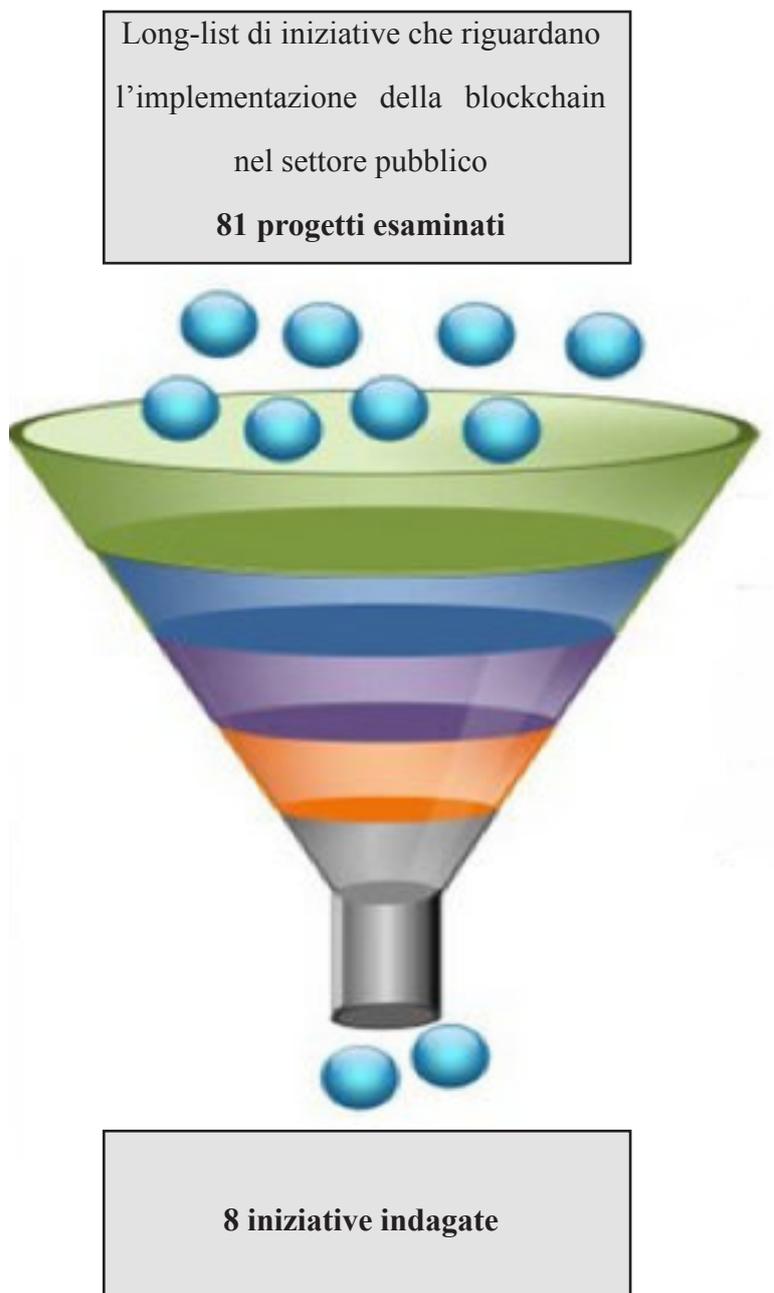
- Entità governativa
- Nome del progetto
- Descrizione del progetto
- Partner privato.

Il passaggio dalla *long-list* alla *short-list* è stato compiuto attraverso una logica di campionamento mista, in grado di combinare campionamento teorico e campionamento empirico. Oltre alle singole iniziative prese in esame soprattutto perché "sotto i riflettori" e quindi rispondenti a una logica di campionamento empirico, gli altri casi di studio sono stati considerati seguendo il seguente campionamento teorico:

- Iniziative che non fossero solo dei meri annunci
- Esistenza di un team di lavoro allocato all'iniziativa
- Assegnazione di un budget per realizzare l'iniziativa
- Iniziative in cui la pubblica amministrazione offre un servizio al cittadino (escludendo, a titolo esemplificativo, iniziative riguardanti le banche centrali).



Con questo campionamento è stato possibile quindi individuare dalla *long-list* il campione finale, come mostrato in figura.



I casi nel dettaglio sono esposti nel capitolo 4.

## 2.3 Le fonti di informazione

Ricordando ancora una volta lo stato embrionale della tecnologia e quindi la conseguente esigua quantità di dati e informazioni, le fonti prese in considerazione nel corso dello studio possono essere raggruppate in due grandi macro-gruppi:

1. Documenti scritti di varia natura o genere
2. Siti web specializzati sul tema blockchain.

I siti web specializzati sul tema blockchain sono stati di fondamentale importanza perché hanno permesso: di accedere a dati e informazioni estremamente e costantemente aggiornate; maggiori approfondimenti attraverso interviste e articoli ad hoc sulle particolari iniziative. Questo ha permesso di acquisire informazioni più dettagliate e aggiornate sulle singole iniziative.

Non sono da trascurare tuttavia, anche le risorse documentali che includono tutti quegli elaborati quali *white paper*, pubblicazioni accademiche, report, documenti reperibili *off-line* ed . Tali informazioni sono state utili per capire fin dove lo studio sulla materia era stato approfondito e con quali risultati. Al riguardo si vuole sottolineare come la maggior parte della letteratura presente fino ad oggi tenda a soffermarsi maggiormente sia sulle immense potenzialità derivanti dall'implementazione della tecnologia blockchain, sia sulle conseguenti questioni tecnologiche. La maggior parte di questi scritti, comunque, tende a non approfondire le questioni e le implicazioni esistenti. Vale la pena tuttavia insistere aggiungendo nuovi tasselli in merito alla conoscenza sul tema, affinare la capacità, valutare i benefici e soprattutto non sottrarsi alle sfide derivanti dall'implementazione della tecnologia. La ricerca continua in questo campo è necessaria ed impone di dare nuove risposte a problemi tecnologici, etici, sociali, politici che ad oggi sono alla base delle maggiori dissertazioni scientifiche.



## **III. Il ruolo della blockchain nel processo di riforma del settore pubblico**

Questa sezione è utile per approfondire il ruolo che la tecnologia blockchain può svolgere nel processo di innovazione del settore pubblico. In particolare questa sezione andrà a rispondere alla prima domanda di ricerca, descrivendo nel dettaglio le potenzialità e gli impatti che la tecnologia blockchain può avere e definendo quindi il ruolo che tale tecnologia può svolgere nel processo di innovazione del settore pubblico. Per avvalorare questa sezione sono state effettuate anche due interviste con personalità di spicco nell'ambito della blockchain nel settore pubblico. Come definito dalla metodologia, questa parte è derivata dalla revisione della letteratura attualmente disponibile sul tema avvalorata da articoli pubblicati su siti specializzati.

### **3.1 Benefici e promesse della tecnologia blockchain**

“Il settore pubblico è una macchina complessa, centralizzata, frammentata e spesso disconnessa in termini di strutture organizzative e di capacità di condivisione dei dati” (Drucker, 2016). Queste caratteristiche si pongono in contrasto con i bisogni di efficienza ed efficacia richiesti da una società in continua evoluzione e alimenta gli effetti di una eccessiva burocratizzazione nell'erogazione dei servizi al cittadino.

La tecnologia blockchain potrebbe essere una delle soluzioni migliori per riuscire a superare le inefficienze nei sistemi attuali e aumentare l'efficacia del servizio al cittadino. Secondo un report svolto dall'UK Government Chief Scientific Advisor la tecnologia blockchain applicata al settore pubblico ha il potenziale per migliorare la protezione dei dati, ridurre i costi operativi e gli errori umani. In più, introduce elementi per aumentare i livelli di trasparenza e tracciabilità delle transazioni tali da determinare una sostanziale diminuzione di frodi e dei fenomeni corruttivi (Walport, 2015). Conseguentemente, si



attiverrebbero processi virtuosi in grado di avere un impatto positivo sulla fiducia che i cittadini ripongono nelle istituzioni. Nello specifico e con riferimento alla fiducia, appare chiaro che la tecnologia blockchain può aumentare la partecipazione e l'inclusione nelle scelte politiche da parte dei singoli cittadini. Negli ultimi anni per esempio, i social media hanno reso possibile una maggiore partecipazione e inclusione dei cittadini nei processi che incidono sulle scelte operate dai decisori politici ed economici: l'utente, infatti, ha la possibilità di esprimere e manifestare il proprio pensiero su argomenti di varia natura ed è in grado di "generare" opinioni. Malgrado ciò, tuttavia, i social media soffrono di una bassa reputazione. Le ragioni della bassa considerazione dei media sono tante, ma la più importante è riconducibile al dilagare di profili "troll": ovvero profili non verificati che creano confusione su queste piattaforme, spesso immettendo in rete informazioni non verificate (quando non palesemente false), protetti da identità fittizie. Si pone, quindi, la necessità di gestire e garantire il processo di partecipazione e di inclusione attraverso l'attivazione di procedure che risolvano il problema dell'identità certificata per ogni cittadino. Problema che può essere risolto con la tecnologia blockchain (Harwich, 2017) attraverso la quale si otterrebbe un duplice vantaggio: il primo riguarda il fatto che il cittadino avrebbe un'identità certificata dal governo con cui potersi relazionare con esso e con tutti gli altri enti; il secondo sarebbe quello di consentire al governo di non dover possedere i dati dei cittadini in silos centralizzati, che sono più attraenti e vulnerabili ad attacchi informatici. A tal proposito si ricorda l'attacco informatico del 2015 sui database del governo degli Stati Uniti che ha comportato il furto di informazioni personali di oltre 19.7 milioni di persone [13]. Questo cambiamento "potrebbe modificare in maniera sostanziale i principi su cui si fondano i sistemi politici attuali ponendo quindi in discussione il ruolo tradizionale dello Stato e delle istituzioni centralizzate" (Atzori, 2015). La possibilità di offrire ai cittadini un'identità certificata attraverso la tecnologia blockchain, inoltre, aprirebbe nuovi scenari: per esempio, i cittadini potrebbero non avere più obbligatoriamente bisogno di una carta di identità rilasciata dal governo e potrebbero gestire la loro identità attraverso uno *smartphone* (Harwich, 2017). Il vero valore aggiunto di questa trasformazione si concretizza nella costituzione di un nuovo modello per la gestione dei propri dati.



Attualmente i dati personali, sono gestiti in maniera centralizzata da una pluralità di soggetti istituzionali che spesso non si integrano tra loro. In molti casi, il cittadino durante la sua vita non interagisce con un unico sportello governativo e frequentemente gli stessi dati vengono richiesti e forniti più di una volta da i diversi attori del settore pubblico. Con un'identità digitale certificata, grazie ad una piattaforma blockchain, i cittadini sarebbero invece in grado di riappropriarsi dei propri dati. Questo permetterebbe ad ogni singolo cittadino di visualizzarli, ad esempio attraverso una semplice *app* sul proprio *smartphone*, e, contemporaneamente, di scegliere a chi e in quale misura concedere l'accesso a questi dati (Harwich, 2017). La blockchain quindi cambierebbe il modo di interagire con le Istituzioni: verrebbe meno la necessità di istituire un database centralizzato nel quale far confluire tutte le informazioni tra cittadino e pubblica amministrazione perché l'integrazione sarebbe gestita e controllata attraverso il proprio profilo personale. In questa maniera, l'individuo sarebbe in grado di avere un pieno controllo dei propri dati, soprattutto in relazione a "chi" li utilizza e, naturalmente alle modalità con cui vengono utilizzati. In termini pratici si pensi a quale potrebbe essere l'impatto di tale tecnologia in relazione ai dati sanitari. Attualmente il cittadino ha scarsissime informazioni riguardo sia l'utilizzo che vien fatto dei propri dati sanitari, sia riguardo l'interoperabilità di questi nei diversi ospedali (PWC, n.d.). Quando si interagisce con ospedali diversi e si forniscono ogni volta i propri dati, ci si trova spesso di fronte a lungaggini che in alcuni casi incidono sulla tempestività nell'accesso alle cure e talvolta anche sull'intervento dei medici. Si pensi ai casi di emergenza che richiedono di conoscere in tempo reale il gruppo sanguigno, le patologie particolari o le eventuali allergie di cui è affetto un paziente. Con un'identità certificata, grazie alla tecnologia blockchain, il "trasporto" dei dati non avrebbe confini. In più, ogni individuo avrebbe anche un maggiore controllo e gestione dei propri dati personali, senza dover ricorrere, nel caso in questione, alla richiesta di cartelle cliniche, referti o altre informazioni diagnostiche e terapeutiche. Questo cambiamento avrebbe degli effetti diretti sulla trasparenza ma soprattutto sull'efficienza.

Avere un'identità certificata dal governo comporta anche ulteriori opportunità, ad esempio cambiamenti per tutto quello che riguarda le procedure e l'esercizio del diritto di



voto. I cittadini possono esprimere il proprio voto allo stesso modo in cui si avviano le transazioni sicure sulla piattaforma blockchain, convalidare i voti espressi e persino verificare i risultati elettorali (White, Killmeyer, & Chew, 2017). Come potrebbe funzionare la votazione con l'implementazione della tecnologia blockchain? Si immagina che grazie all'identità certificata, si possieda anche un "portafogli digitale" con il quale sia possibile ottenere e gestire dei *token* che permetterebbero di esprimere il proprio voto (Tapscott, 2016). Tale processo verrebbe registrato dalla blockchain che confermerebbe la transazione. Il candidato vincente sarebbe quello che al termine della votazione ha ottenuto il maggior numero di *token*. Tale modello potrebbe allo stesso modo essere applicato alla votazione di un referendum. L'implementazione della tecnologia blockchain semplificherebbe dunque in modo sostanziale il processo di votazione e comporterebbe notevoli risparmi in termini di risorse pubbliche, non più necessarie per allestire i seggi e assicurare l'assoluta regolarità delle votazioni. In questa maniera, le votazioni potrebbero essere svolte anche più frequentemente, in relazione ad esempio a questioni di interesse legati alla propria regione o al comune di appartenenza. Con la tecnologia blockchain, attraverso uno *smartphone*, si potrebbe scegliere sia il candidato politico ma anche proporre la destinazione e l'utilizzo del denaro pubblico. Inoltre questo garantirebbe una maggiore partecipazione da parte dei cittadini alla vita pubblica in quanto quest'ultimi avrebbero dei modi più semplici ma ugualmente sicuri di fornire la propria idea attraverso un voto. Rimangono aperte alcune questioni legate a garantire attraverso la tecnologia blockchain la segretezza del voto, al fine di evitare le diverse problematiche che possono sfociare in reati elettorali. Da un processo di maggiore inclusione e partecipazione scaturirebbe quindi una maggiore consapevolezza riguardo alle scelte politiche e una conseguente influenza positiva sull'incremento della fiducia dei cittadini nelle istituzioni. Potenzialmente quindi, con la tecnologia blockchain, sarebbe possibile avere un risparmio abilitato dalle votazioni in remoto, e si avrebbe una maggiore sicurezza e verificabilità dei voti che aumenterebbe la trasparenza e allo stesso tempo, teoricamente, anche una maggiore partecipazione dei cittadini (White et al., 2017).

Un ulteriore cambiamento che la blockchain può rendere possibile è appunto la democra-



zia liquida. “La democrazia liquida è un modo di esercizio della democrazia nella quale i cittadini possono decidere in che forma esercitare il proprio potere politico, scegliendo, nella massima libertà, se esercitarlo in prima persona, o se delegarlo a un suo rappresentante di fiducia (il delegato). La democrazia liquida integra sia i concetti di democrazia diretta, sia quelli di democrazia rappresentativa. La chiave per interpretare questa tipologia di democrazia sta nella massima libertà di scelta dell’esercizio del diritto politico: “il cittadino sceglie come, quando, e su cosa farsi rappresentare” [14]. Con tale sistema, un individuo può divenire un delegato per più membri all’interno di un sistema politico in maniera più rapida, esercitando il potere politico normalmente riservato ai rappresentanti eletti, ma di contro può perdere questo potere altrettanto velocemente. Questo si intende per “liquido” nella democrazia liquida: ogni individuo che fa parte di una piattaforma di democrazia liquida è un probabile politico (Swan, 2015). La democrazia liquida a sua volta ha la possibilità di promuovere altre forme di partecipazione dal basso: infatti qualsiasi individuo della piattaforma avrebbe l’occasione di proporre nuove idee. Se queste sono supportate da un certo numero di membri, l’idea può passare a una successiva fase di discussione e per esempio ad un ulteriore dibattito di approfondimento, fino alla proposta finale che verrebbe sottoposta a votazione. Inoltre tale meccanismo potrebbe comportare anche una maggiore mobilitazione al voto, soprattutto da parte di quei cittadini, sempre più numerosi, che spesso non si sentono coinvolti e si astengono dal voto.

La tecnologia blockchain è in grado di abilitare un’altra interessante applicazione: lo *smart contract*. Lo *smart contract* è un programma per computer che verifica ed esegue i suoi termini al verificarsi di eventi prestabiliti. Una volta codificato e inserito nella blockchain, il contratto non può essere modificato e funziona secondo le istruzioni programmate (Giancaspro, 2017). Negli ultimi anni sono stati fatti degli sviluppi significativi nell’utilizzo degli *smart contract*. Questi contratti hanno le potenzialità per incentivare la disintermediazione e offrono la promessa di una maggiore efficienza riducendo il coinvolgimento umano (Giancaspro, 2017). L’applicazione decentralizzata dei contratti intelligenti “smaterializza” o piuttosto depersonalizza l’autorità di audit fino a rendere inutile il ricorso all’arbitrato da parte di notai o contabili (Reijers, O’Brolcháin, & Hay-



nes, 2016). Con l'implementazione degli *smart contract* si avrebbero sempre meno persone coinvolte nello svolgimento del processo e questo a sua volta potrebbe comportare un ridimensionamento degli organi governativi rendendoli più efficienti. Tale risparmio potrebbe a sua volta essere riutilizzato per la promozione diretta di “iniziative di reddito di base garantito, promuovendo l'uguaglianza e la partecipazione politica e facilitando la transizione verso l'economia della automazione” (Swan, 2015). Lo *smart contract* come mezzo in grado di disintermediare e automatizzare i processi può avere numerose applicazioni nei diversi servizi pubblici, dalla registrazione degli atti notarili a quelli catastali (White et al., 2017), (PWC, n.d.). In linea con quanto scritto precedentemente Deloitte, in uno studio condotto sulle applicazioni degli *smart contract* [15], analizza i benefici derivanti dall'utilizzo dei contratti intelligenti sottolineando i minori rischi che si correrebbero in termini di manipolazioni e frodi ma, allo stesso tempo, i benefici di una maggiore disintermediazione che permetterebbe di fornire gli stessi servizi a costi minori rendendo dunque il sistema più efficiente.

La tecnologia blockchain e gli *smart contract* sarebbero in grado di disintermediare il ruolo del governo memorizzando i documenti ufficiali e rendendo disponibili i dati (Ølnes et al., 2017). Si consideri il tempo che viene impiegato dal personale pubblico per pubblicare, verificare, aggiornare i vari documenti governativi ufficiali dei cittadini. La tecnologia blockchain grazie alla sua caratteristiche di immutabilità sarebbe in grado di garantire la veridicità dei documenti e la loro registrazione. D'altra parte, i cittadini potrebbero verificare un documento attraverso la rete in tempo reale e questi documenti conterrebbero tutte le informazioni in relazione a chi accede e a chi ha diritto di accedere a tali metadati. Si pensi, per esempio, alla lotta all'evasione fiscale: se le transazioni venissero registrate sulla blockchain, il pagamento delle tasse sarebbe molto più trasparente [16]. Un altro esempio rilevante in questi termini è quello riguardante il catasto. Con la blockchain, si sarebbe in grado di verificare molto velocemente il possesso di un terreno. Questo, al momento, non aiuterebbe ad affrontare l'accuratezza dei titoli di proprietà dei terreni, ma solo a chiarire l'autenticità del titolo e di chi lo possiede. Se tale miglioramento per alcuni può sembrare qualcosa di non rivoluzionario, in realtà lo è. Si pensi a



tutti quei paesi dove la corruzione è insita nelle istituzioni: tale meccanismo eliminerebbe le frodi. Risulta significativo a tal proposito citare il lavoro che Bitland sta svolgendo in Ghana. Qui il *Land Administration Project* ha cercato negli ultimi anni di provare a risolvere il problema relativo alla disputa della terra, ma la corruzione e il nepotismo hanno afflitto ogni area del settore pubblico, cosicché le difficoltà sono aumentate e non si sono riusciti a raggiungere gli obiettivi prefissati. In relazione all'impossibilità di determinare la proprietà dei titoli sulle terre in Ghana nessuna banca è realmente disposta a concedere dei prestiti. Oltretutto, il mero possesso – non registrato – di un terreno non comporta alcuna valenza giuridica, sicché chi possiede della terra, ma non il titolo che ne certifica la proprietà, non è in grado di ottenere dei prestiti dalle banche. Per tale motivo la registrazione autenticata da una blockchain pubblica, trasformando il possesso in proprietà, avrebbe un grandissimo impatto sull'economia del Paese. Questo è il motivo per cui Bitland si sta mobilitando per aiutare i cittadini ghanesi a registrare la loro terra su una blockchain pubblica, in modo tale che il possesso si trasformi in titolo di proprietà pubblica e immutabile [17].

Quelle evidenziate sono solo alcune delle molteplici opportunità offerte dall'utilizzo degli *smart contract* nei servizi pubblici ma ci sono molti altri campi di applicazione. Per esempio, nelle procedure che riguardano gli appalti pubblici [18] sia – per le proposte – da parte delle amministrazioni, sia - per le offerte – da parte dei soggetti interessati. I bandi, completi dei criteri di valutazione delle offerte, verrebbero immessi in piattaforma blockchain per essere a disposizione di tutti gli operatori concorrenti. Allo scadere dei termini di presentazione delle proposte, uno *smart contract* analizzerebbe ogni singola offerta sulla base dei criteri codificati e individuerrebbe l'offerta migliore senza alcuna possibilità di favorire un concorrente piuttosto che un altro, garantendo effettivamente l'imparzialità, la trasparenza e tutelando gli interessi generali della stazione appaltante. Contestualmente con lo *smart contract* possono essere definite, prima ancora dell'aggiudicazione dell'offerta vincente, tutte le fasi successive del processo d'appalto con l'indicazione delle penali laddove non vengano rispettate le dovute scadenze, oppure possono essere definite per una determinata opera le caratteristiche delle materie prime da acqui-



stare, le modalità di acquisto, le spese per il personale e ogni altro elemento di valutazione. Questo farebbe sì che i soldi pubblici verrebbero utilizzati nel rispetto delle leggi e come reale stimolo di crescita dell'economia di uno Stato e/o di una determinata regione. Un'ulteriore possibile applicazione in ambito *smart contract* potrebbe essere legato alla politica, utilizzando i contratti per valutare l'operato dei decisori politici. È un luogo comune molto diffuso quello di pensare che il cittadino abbia la memoria corta o che si lasci influenzare da promesse più o meno sostenibili. Solitamente la promessa dell'ultimo minuto sposta i consensi, indipendentemente da valutazioni più generali che andrebbero meglio ponderate. Con l'utilizzo dello *smart contract* sarebbe più facile capire e giudicare l'operato dei decisori politici in un contesto più generale, in grado di tenere conto una serie di fattori – decisionali, certo, ma anche congiunturali – tali da indurre il cittadino a tutelare meglio i propri interessi piuttosto che lasciarsi incantare dalle sirene della propaganda. Sarebbe un contributo alla trasparenza, fondamentale per valutare il comportamento di ciascun componente eletto nelle istituzioni, pur senza ledere il diritto degli eletti a sostenere valori e comportamenti che sono alla base delle decisioni assunte nel corso del loro mandato. Al cittadino elettore resta la possibilità di suggerire decisioni e azioni, manifestare interessi legittimi nel rispetto dei ruoli, “monitorare” e valutare i programmi politici in relazione agli atti ricadenti nella loro responsabilità e avere così elementi certi per giudicare il loro operato.

La tecnologia blockchain può essere molto efficace anche in rapporto agli *open data* dei governi in quanto condividono principi simili quali la promozione della trasparenza, l'uguaglianza nella conoscenza e l'accesso alle informazioni [19]. Al momento sono di fondamentale importanza le caratteristiche di progettazione della blockchain perché rendono i dati univocamente autorevoli e quasi impossibili da modificare. Questi aspetti favoriscono la crescita della fiducia delle persone nelle istituzioni e riducono la necessità per i governi di ricongiungere separatamente i singoli registri. La blockchain può, in definitiva, restituire potere decisionale ai cittadini. “Quando l'informazione è equamente distribuita, la sovranità dei dati dà potere al cittadino che lo crea e non all'agenzia che lo memorizza. [...] Le reti abilitate per blockchain rendono i servizi governativi più robusti



e reattivi. [...] Nuovi modelli, molti da definire, possono consentire alle persone di collaborare su obiettivi di politica pubblica. Attraverso la blockchain, possiamo stabilire un nuovo e appropriato equilibrio tra il bisogno di controllo e responsabilità del governo [...] Ora possiamo raggiungere due obiettivi apparentemente contraddittori: “più governo” attraverso più informazioni e contesto; e “meno governo” attraverso la fornitura di informazioni e strumenti migliori per il processo decisionale e le azioni individuali e di gruppo all’interno di quel contesto” (Tapscott, 2016).

### **3.2 Interviste con personalità dell’UE e azioni dell’UE relative alla blockchain**

Nel paragrafo precedente sono stati analizzati i benefici e le promesse che la tecnologia blockchain può avere nel contesto del settore pubblico, e sono state delineate, attraverso l’analisi di differenti casi d’uso, le potenzialità per far sì che la tecnologia blockchain possa essere un catalizzatore per l’innovazione nel settore pubblico. Per avvalorare tali argomentazioni sono state svolte delle interviste con personalità di spicco ed esperti della tecnologia blockchain per capire quale posizione stia assumendo in merito la Commissione Europea. Per tale motivo si è ritenuto utile intervistare il Dr. Fabrizio Sestini (Senior expert in digital social innovation) e l’Avv. Marco Ciurcina (avvocato e professore del Politecnico di Torino, referente progetto DECODE).

Per quanto riguarda la tecnologia blockchain, la Commissione Europea intende sviluppare un approccio comune a tutto il panorama internazionale: questa azione conferma che il potenziale identificato della tecnologia blockchain possa consentire l’erogazione di servizi più efficienti e l’emergere di nuovi. Dal 2013 l’Unione Europea, attraverso i programmi di ricerca e sviluppo relativi a FP7 e Horizon 2020, finanzia progetti riguardanti la tecnologia blockchain. Ad oggi la cifra si aggira intorno agli 83 milioni di euro e si presume che tra il 2018 e il 2020, impegnerà ulteriori 340 milioni [20] [21]. Questi fondi sono utili per lo sviluppo di *proof of concept* e progetti *pilot* a sostegno delle politiche dell’Unione Europea, in vari settori che rispettano normative quali le tasse e le dogane,



l'energia e la gestione dell'identità dei cittadini. Da tutte queste iniziative si percepisce l'importanza che questa tecnologia ricopre per la Commissione Europea che ha messo a punto questa strategia per indagare le potenzialità della nuova tecnologia.

Per cercare di approfondire questo tema si è raggiunto Fabrizio Sestini, *senior expert in digital social innovation* presso la Commissione Europea. Egli prevede che la tecnologia blockchain possa essere rilevante per il settore pubblico soprattutto in vista di una tendenza verso la centralizzazione della gestione dei dati dei cittadini. Secondo Sestini, quelle che sono le vere potenzialità riguardano la maggiore trasparenza dei dati pubblici, la decentralizzazione dell'accesso e la possibilità, offerta a terze parti, di poter gestire ed interconnettere i dati dei cittadini, rispettando i principi della privacy, per realizzare nuovi servizi ad alto valore aggiunto. Ovviamente per effettuare tali cambiamenti occorre tempo e bisogna saper gestire e affrontare diversi ostacoli tra i quali: la differente cultura digitale delle diverse nazioni dell'Unione Europea e la mancanza di competenze professionali relative al tema blockchain all'interno della Pubblica Amministrazione. Per supportare lo sviluppo della tecnologia blockchain, è essenziale una capacità di *leadership* che possa guidare il cambiamento delle organizzazioni pubbliche. In merito a quanto detto, Sestini, si dichiara speranzoso sul fatto che le strutture pubbliche puntino alla condivisione dei dati su una piattaforma blockchain pubblica, ma nutre forti dubbi sulla sua effettiva realizzazione a causa delle possibili pressioni industriali che incentiveranno ad un maggiore sviluppo di blockchain private. Ciò detto, quel che può essere messo positivamente in evidenza è l'atteggiamento proattivo dell'Unione Europea nei confronti della tecnologia blockchain attraverso varie iniziative che portano avanti lo studio e lo sviluppo della tecnologia in modo da poter raggiungere nuovi traguardi. Tra le iniziative lanciate, Sestini menziona l'Osservatorio europeo e il Forum Blockchain. L'Osservatorio europeo, inaugurato il 1 febbraio 2018, ha il compito di mappare le iniziative esistenti sia in Europa che nel resto del mondo: monitora gli sviluppi, analizza le tendenze e affronta i problemi emergenti. L'idea è di far diventare l'Osservatorio un centro di conoscenza sulla tecnologia blockchain in maniera tale che diventi uno strumento di opportunità di comunicazione per l'Europa. L'Unione Europea ha istituito anche il Premio Horizon, un



premio dalla cifra di 5 milioni di euro che ha come tema “*Blockchain for social goods*”. Questo premio è il terzo dei sei totali, finanziati dal Consiglio Europeo per l’innovazione nell’ambito Horizon 2020. Tale premio rappresenta un interessante incentivo per attrarre sviluppatori e cittadini interessati su questo tema così innovativo. La sfida consiste nello sviluppare soluzioni decentralizzate scalabili, efficienti e ad alto impatto per le sfide dell’innovazione sociale, sfruttando la tecnologia di *Distributed Ledger Technology* (DLT), come quella utilizzata per la piattaforma blockchain. Non solo, la Commissione Europea ha lanciato una gara d’appalto per uno studio di fattibilità per valutare l’opportunità di un’infrastruttura europea di Blockchain (EuroChain): il risultato atteso consiste in un ambiente di dati e transazioni conforme, aperto e innovativo, che deve essere affidabile, trasparente e coerente con la legislazione dell’UE. In realtà la tecnologia blockchain è già stata sperimentata da un programma di sensibilizzazione collettiva per la sostenibilità e la consapevolezza sociale (CAPS), e da progetti come D-CENT [22], DECODE [23] e MyHealthMyData [24] i quali la utilizzano con successo per rispondere alle preoccupazioni riguardanti la centralizzazione dei dati.

Per approfondire ulteriormente queste temi si è interpellato Marco Ciurcina, avvocato e professore del Politecnico di Torino, legato al Centro Nexa e rappresentate del progetto europeo DECODE. Questo progetto, dice, “fornisce strumenti che consentono agli individui di avere un maggiore controllo sui propri dati personali: questo tema è di assoluta importanza per il periodo storico in cui stiamo vivendo”. Negli ultimi tempi è sempre più viva nelle persone la percezione di perdere il controllo delle proprie informazioni personali su internet, che sempre più spesso vengono utilizzate dalle multinazionali per far profitti. Il progetto DECODE [23] sul suo sito fa sapere che il panorama attuale dell’ecosistema digitale è molto frammentato, con un gran numero di soluzioni verticali che non sono interoperabili tra loro, tutte dotate di un proprio insieme di dispositivi, piattaforme e mezzi di gestione dei dati in “silos”. Questo comporta non solo la riduzione della privacy ma anche una riduzione della sicurezza dell’identità online delle persone. Tutto questo crea inefficienze e disuguaglianze economiche, che intaccano la fiducia tra cittadini, ed istituzioni pubbliche e imprese private: elementi, questi, essenziali per una economia sta-



bile, sostenibile e collaborativa. Come Sestini anche l'avv. Ciurcina, concorda con l'idea che la tecnologia blockchain sia interessante e che debba essere approfondita in quanto possiede le potenzialità per permettere di svolgere qualcosa di innovativo per i cittadini. Egli non crede, però, che l'aspetto finanziario della tecnologia sia quello più rilevante per la Pubblica Amministrazione, ma è consapevole che il nuovo concetto di fiducia espresso dalla tecnologia, che comporta l'eliminazione di un intermediario, renda la blockchain interessante ed applicabile in diversi ambiti. Ciurcina sottolinea, inoltre, che benché le premesse ci siano, sia opportuno indagare settore per settore e capire se davvero la tecnologia blockchain possa essere fondamentale. Egli dice: "al momento c'è un grande *hype* mediatico sul tema". Questa attenzione mediatica solleva anche alcuni problemi riguardanti appunto la privacy ed a riguardo Ciurcina afferma che "con l'utilizzo attuale della blockchain (pubblica) la privacy sarebbe a rischio e potrebbe nascere una conflittualità". Questa conflittualità resta un problema aperto e, allo stesso tempo, una grande opportunità. A tal proposito l'avv. Ciurcina pone l'attenzione su una importante applicazione: lo smart contract. Per l'intervistato lo *smart contract* può essere una vera rivoluzione che potrebbe sostenere fortemente i cittadini nella protezione dei loro dati e diritti. Al momento dice Ciurcina: "i dati sono negoziati attraverso un intermediario: il fornitore del servizio, che grazie alla sua posizione dominante, impone le sue condizioni sugli utenti, che a loro volta possono solo accettare o rifiutare le condizioni imposte". Tutto quello che l'intermediario effettua con i dati è quasi sempre tenuto nascosto. In questo scenario, il ricorso a uno *smart contract* potrebbe dare la possibilità di firmare contratti con condizioni più favorevoli per l'utente finale. Tuttavia Ciurcina afferma che, "per comprendere il potenziale effettivo di questi strumenti, le istituzioni devono sperimentare ancora molto". A tal proposito si è chiesto all'intervistato qualche informazione aggiuntiva a riguardo della validità legale di una firma digitale su piattaforma blockchain. Anche in questo caso Ciurcina sottolinea che "la legge italiana prevede la figura di un certificatore, quindi di un intermediario, che emette la firma digitale, ovviamente però questa pratica si scontrerebbe con i principi della tecnologia blockchain". Pertanto, l'intervistato consiglia, data la multidisciplinarietà delle tematiche, di affiancare alle competenze informatiche, indispen-



sabili per questa tipologia di progetti, anche la presenza di un avvocato all'interno del team di lavoro per approfondire meglio una possibile implementazione della tecnologia blockchain anche nella Pubblica Amministrazione.

### 3.3 Aree di impatto nel settore pubblico

Dopo la revisione della letteratura esistente e la consultazione con due personalità di spicco dei progetti di tecnologia blockchain, possiamo identificare i vantaggi e comprenderne meglio l'impatto.

CONTRIBUTI	EFFICIENZA	PARTECIPAZIONE	TRANSPARENZA
Automazione permessa da applicazioni smart contract	X		
Verificabilità	X		X
Disintermediazione	X		
Inclusione		X	
Protezione da frodi e manipolazioni	X		X
Distribuzione del potere		X	
Integrità e maggiore qualità dei dati	X		
Apertura dei dati (Data openness)			X

Tabella 1 - Impatti della tecnologia blockchain nel settore pubblico

Come mostra la Tabella 1, è possibile vedere sulla sinistra i benefici identificati attraverso la revisione della letteratura mentre, a destra, le macro-aree dell'impatto blockchain nel settore pubblico. Tra i vari aspetti, è interessante notare come le macro-aree interessate siano le stesse descritte nella sezione 1 in relazione alla nozione di Gov 3.0. Il miglioramento di questi tre pilastri è di fondamentale importanza perché possono avere un impatto diretto sulla fiducia dei cittadini nelle istituzioni.



Dal punto di vista sociale, la fiducia è un requisito necessario per una democrazia sostenibile sicché risulta decisivo perseguire tutte le azioni orientate ad aumentare la fiducia dei cittadini.

La fiducia nel governo è importante per la legittimità e la stabilità del sistema politico, fondamento ineludibile per il rispetto di leggi e regolamenti. Perseguire l'obiettivo della fiducia, quindi, richiede linee guida che siano alla base di sistemi governativi più aperti e trasparenti, con procedure chiare e la fornitura di servizi sempre più efficienti (Park, Choi, Kim, & Rho, 2015). Il potenziale della tecnologia blockchain è enorme e i benefici individuati sono troppo importanti per non essere considerati: la blockchain, infatti, è pronta a rafforzare l'integrità pubblica e ripristinare una maggiore fiducia nelle istituzioni. Occorre comunque considerare che, nonostante gli ottimi presupposti, la tecnologia blockchain è ancora ai suoi esordi e i suoi modelli di *governance* sono ancora in fase di sviluppo. Molti di questi vantaggi individuati non sono stati effettivamente verificati e molti di questi benefici non sono supportati da argomentazioni o prove empiriche (Ølnes et al., 2017). Inoltre questi benefici impongono una ricerca sui cambiamenti nel ruolo di amministrazione e responsabilità dei governi.

Per tutte queste ragioni la sperimentazione è assolutamente necessaria, al fine di acquisire una maggiore comprensione della tecnologia e minimizzare le possibili conseguenze indesiderate per la società nel suo complesso.



## **IV. Analisi delle iniziative blockchain nel settore pubblico**

Dopo aver definito i benefici e le promesse derivanti dall'implementazione della tecnologia blockchain all'interno del settore pubblico, si procede con l'analisi dei casi di studio. Come descritto nella metodologia, è stata inizialmente individuata una di casi di studio, sulla base della quale è stato effettuato un campionamento. Tale attività ha comportato all'individuazione di otto iniziative. Tale analisi permette di dare risposta alla seconda domanda di ricerca.

### **4.1 Casi di studio**

Gli otto casi di studio sono stati descritti attraverso un protocollo di analisi così formulato:

- Contesto
- Scopo dell'iniziativa
- Scala dell'iniziativa
- Ambito di applicazione della blockchain
- Stato di avanzamento del progetto.

Di seguito sono riportati la descrizione dei casi di studio.



## 4.1.1 Estonia

### Contesto

L'Estonia nel 2007 ha subito un importante attacco informatico nazionale. L'obiettivo principale degli *hacker* era inviare una grande quantità di traffico web per destabilizzare il sistema di sicurezza e provare a portarlo *offline*. Questo grande attacco ha portato a una sospensione temporanea del servizio di una nazione che stava già allora investendo tanto nella *governance* digitale con grande attenzione all'offerta di servizi digitali. Con questo attacco, l'Estonia ha compreso il potenziale problema e da allora ha perseguito azioni il cui impatto sul lungo periodo ha permesso alla nazione di essere considerata tra le più avanzate al mondo [25]. L'Estonia ha investito molto per digitalizzare la propria nazione per circa venti anni grazie alla propria leadership politica. Ad esempio nel 2000 ha dichiarato l'accesso a Internet un diritto umano. Questo ha consentito un rapido sviluppo dell'infrastruttura Internet anche nelle zone rurali e ha comportato al miglioramento degli usi innovativi delle tecnologie digitali. Tutto ciò ha permesso all'Estonia di guadagnarsi il soprannome di “e-Estonia” (Martinovic, n.d.), [26]. Inoltre l'Estonia è stata una delle prime nazioni ad essere interessata e ad implementare la tecnologia blockchain nei processi governativi. A tal proposito la blockchain è utilizzata sia per processi interni che per processi governativi esterni, con l'obiettivo di mantenere l'integrità dei dati e consentire una rapida identificazione di manipolazioni o modifiche non intenzionali. *Keyless Signature Infrastructure* (KSI) è l'applicazione blockchain che gestisce i servizi digitali in Estonia. L'uso della blockchain KSI permetta sia la verifica indipendente di terze parti, ma consente anche la prova dell'esistenza di un determinato record specifico (Martinovic, n.d.).

### Scopo dell'iniziativa

La tecnologia blockchain nel sistema sanitario elettronico.

### Scala dell'iniziativa

Iniziativa a livello nazionale che coinvolge 1,3 milioni di cittadini estoni.



### **Ambito di applicazione della tecnologia blockchain**

La tecnologia blockchain in Estonia viene utilizzata per gestire il sistema sanitario [27]. L'*Estonian eHealth Foundation* insieme al partner privato Guardtime hanno collaborato all'integrazione della blockchain KSI (*Keyless Signature Infrastructure*) con il database Oracle già esistente, per aumentare le funzioni di sicurezza e controllo riguardanti la gestione dei dati dei pazienti. KSI che è progettato per garantire che reti, sistemi e dati non siano compromessi mantenendo allo stesso tempo il 100% della privacy dei dati stessi. "La cosa importante è che gli utenti possano dimenticare completamente che si basa sulla blockchain", spiega il *program manager* di Guardtime, Ivo Lõhmuss [28]. L'accesso a questo database è controllato dalla carta eID nazionale. Attraverso questa carta si accede al proprio profilo e si è in grado di modificare i dati, e ogni volta che si verifica una modifica questa viene registrata sulla blockchain e viene restituita ed archiviata assieme al record una "keyless signature". Queste firme hanno una funzione importante, servono come un *timestamp* elettronico che mostra quando sono state apportate modifiche, mentre la blockchain verifica in modo indipendente chi le ha create. "Quindi se c'è un intento malevolo o un dipendente che fa qualcosa che non dovrebbero fare, non possiamo impedirlo, ma lo registreremo", spiega Lõhmuss. Ogni cittadino in questa maniera accede al proprio profilo e ha la capacità di verificare esattamente chi ha visionato i propri dati e può anche limitare l'accesso a un determinato gruppo di utenti - in questo modo è immediatamente visibile l'uso improprio o criminale dei dati. Anche il personale medico che visualizza i dati registrati con intenti malevoli dovrà spiegare le proprie azioni. Questa soluzione consente quindi di creare un processo più efficiente per fornire maggiore controllo e consapevolezza ai cittadini e conseguentemente risparmiare denaro pubblico. Ogni cittadino ha l'opportunità attraverso la propria pagina di guardare le proprie note cliniche, le prescrizioni digitali, i risultati dei test e altre informazioni utili. Questa semplificazione aiuta anche il personale medico che può controllare rapidamente i dati sanitari dei propri pazienti indipendentemente da dove si trovano e nello stesso tempo essere in grado di prendere le decisioni terapeutiche in modo più informato e consapevole [29]. Nel marzo 2018, i dati sanitari digitalizzati coprono il 95% dei cittadini e il 99% delle prescrizioni



dei medici sono digitali [29]. Inoltre, l'utilizzo delle firme digitali consente all'Estonia di risparmiare il 2% del PIL ogni anno (Analysis, 2017). Da una ricerca effettuata da FireEye, attualmente il tempo medio per rilevare una violazione o manipolazione di dati elettronici per le organizzazioni è di circa 7 mesi; con la tecnologia blockchain utilizzata dall'Estonia queste infrazioni vengono rivelate immediatamente (e-estonia.com, 2017). Tutte queste informazioni, tuttavia, sono gestite e integrate da una piattaforma chiamata X-Road. Il sistema X-Road è la spina dorsale dell'e-Estonia e costituisce la base per la gestione e l'applicazione di vari servizi elettronici nel settore pubblico e privato (Martinovic, n.d.). Questa piattaforma è interoperabile, infatti, integrando diverse interfacce, permette di unificare le varie istituzioni governative consentendo una *governance* statale più semplice e più sicura con l'uso delle tecnologie digitali [30].

### **Stato di avanzamento del progetto**

La blockchain KSI di Guardtime è operativa in tutto il paese.



## 4.1.2 Svizzera (Città di Zugo)

### Contesto

La città svizzera di Zugo da settembre 2017 offre ai suoi 30.000 cittadini un'identità digitale certificata (eID) basata su una blockchain pubblica (Ethereum), offrendo un'alternativa valida ai servizi di gestione delle identità che i social media o le grandi aziende forniscono oggi [31]. Il primo annuncio sul tema dell'identità digitale basato sulla tecnologia blockchain [32] afferma che la Svizzera sta attraversando un periodo complesso per quanto riguarda il tema dell'identità digitale: sempre più applicazioni digitali, sia nel settore pubblico che in quello privato, richiedono un identificatore univoco che non sia falso e non basato unicamente su una password. Di solito quando questi problemi vengono affrontati, l'attenzione si concentra principalmente su delle soluzioni centralizzate, a tal riguardo la soluzione promossa dal governo federale svizzero insieme ad alcuni partner esterni è l'ID di Suisse [33]. Questa soluzione, tuttavia, come spesso accade per tante proposte non ha avuto successo in quanto complessa da utilizzare e considerata tecnicamente obsoleta [8]. Proprio per questo motivo, la città di Zugo ha avviato un progetto che mira a ottenere un'unica identità elettronica su blockchain pubblica (Ethereum) e che può essere intercambiabile per diverse applicazioni. Non sorprende che questa iniziativa sia nata e si sia sviluppata nella città di Zugo, infatti negli ultimi anni questa città ha assunto un ruolo molto importante per lo sviluppo della tecnologia blockchain. Ad esempio, nel novembre 2017, la Camera di commercio di Zugo ha iniziato ad accettare pagamenti sia in bitcoin che in ether (la criptovaluta fornita con la blockchain di Ethereum) [34]. Grazie all'importanza del suo ruolo, l'intero territorio attorno alla città di Zugo è diventato sede di un gruppo di aziende nel settore della finanza digitale e questo ha permesso alla città di essere conosciuta come “*Cryptovalley*”.

### Scopo dell'iniziativa

Tecnologia blockchain per l'identità digitale (eID).



### Scala dell'iniziativa

Il pilot coinvolge tutti i residenti di Zugo, circa 30.000 cittadini.

### Ambito di applicazione della tecnologia blockchain

L'eID è stata creata e implementata dal Dipartimento IT della Città di Zug (Informatik Zug) in collaborazione con l'Institut für Finanzdienstleistungen Zug (IFZ), la Scuola di commercio di Lucerna e due partner commerciali: Consensys-uPort (Zug) e Ti & M (Zurigo, Svizzera). Consensys, è lo sviluppatore principale dell'app uPort. Questa applicazione è la garanzia del sistema di gestione (autosufficiente) delle identità, mentre Ti & M ha implementato il portale in cui i cittadini si registrano per la loro eID. IFZ è invece stata la promotrice del progetto, responsabile sia dello sviluppo del *proof of concept* che dell'architettura del sistema. La collaborazione con partner privati e locali, consapevole dei requisiti e dei regolamenti e della cultura locale, sono risultati essenziali per avviare il progetto [35]. Come descritto in questo articolo da Paul Kohlhaas [11] il primo passo che deve affrontare il cittadino di Zugo è scaricare l'app uPort e creare un account. Successivamente l'app uPort crea una chiave privata univoca sul telefono del cittadino e implementa due *smart contract* sulla rete Ethereum che fungono da *hub* di identità dell'utente. Più specificamente, la chiave privata del cittadino gestisce un contratto con il controllore, ciò consente al cittadino di recuperare l'accesso alla sua identità nel caso in cui perda l'accesso al suo telefono. Il contratto del controllore a sua volta controlla il suo contratto di identità (*proxy*) o identificativo permanente. Con questa struttura, il cittadino ha il pieno controllo sulla sua identità e tutti i dati associati e non può perdere l'accesso a causa della perdita della sua chiave privata [35]. Con tale procedura, il cittadino crea il proprio ID uPort sulla rete pubblica di Ethereum. Il secondo passo che il cittadino deve affrontare è visitare il sito web della città di Zugo, dove attraverso l'applicazione uPort esegue la scansione di un *QR code*, questo passaggio consente di interagire con l'identità della città per la prima volta. Anche la città, possiede la propria identità su una rete pubblica di Ethereum che consente di firmare e verificare i dati. L'accesso all'identità della città di Zugo è gestito dall'amministratore comunale, che utilizza la sua identità personale



come identità autorizzata con diritti amministrativi specifici. A questo punto, il cittadino inserisce i propri dati sul sito web della città e la sua richiesta viene crittografata e inviata al comune come nuova richiesta di verifica. Da questo momento il cittadino ha 14 giorni per andare di persona al comune per verificare i dati inseriti. Una volta che questo passaggio è stato completato, l'impiegato comunale invia un certificato di identità verificato. Il certificato Zug ID è in realtà un dato JSON che contiene informazioni verificate. E' utile sottolineare come questi dati non siano memorizzati sulla blockchain, ma memorizzati sul dispositivo in un ambiente offline, in questa maniera l'iniziativa risulta conforme al regolamento sul GDPR. Al termine di tale procedimento il cittadino ha un'identità certificata ed è in grado di relazionarsi con i servizi online della città di Zugo in modo trasparente. Al momento, diverse applicazioni che utilizzeranno l'eID sono in fase di sviluppo, tali applicazioni includono per esempio il noleggio di biciclette, il pagamento del parcheggio, l'accesso a tutti i servizi online del comune o ai libri prestati dalla biblioteca. Il concetto di base è quello di semplificare l'interazione con i servizi e rendere il cittadino più felice, più soddisfatto e sicuro. Nel tempo l'idea è di sviluppare ulteriori applicazioni sempre più complesse, a tal riguardo in primavera 2018 si prevede la prima consultazione per raccogliere idee sul voto elettronico basato su eID.

### **Stato di avanzamento del progetto**

La prima fase di test è iniziata a luglio 2017, mentre la fase relativa alla vera e propria implementazione della richiesta dell'eID nella città di Zugo è iniziata il 15 novembre 2017. A febbraio 2018, circa 150 cittadini si sono registrati per ricevere l'eID verificato [34].



## APPROFONDIMENTO:

## Intervista con il responsabile del progetto blockchain nella città di Zugo

In merito al caso svizzero è stato contattato il Dr. Martin Wurmli, *Head of Administration* della città di Zugo. Secondo Wurmli e il suo team la tecnologia blockchain avrà un importante impatto sull'amministrazione pubblica della città e proprio per tale motivo, l'amministrazione ha dato completa disponibilità alla società privata uPort per effettuare il test sulla certificazione dell'identità digitale. A tal proposito il dottor Wurmli sottolinea come la città di Zugo, essendo soprannominata *Cryptovalley*, sia assolutamente il posto adatto dove sperimentare. Per quanto riguarda il numero di persone coinvolte nell'iniziativa il Dr. Wurmli ci dice che vari organi amministrativi sono stati coinvolti in modo da coprire tutte le competenze richieste per lo sviluppo del progetto. Da un punto di vista tecnico il dipartimento di informatica della città è molto organizzato e preparato. In generale tutti i manager dei vari reparti possiedono competenze tecniche in merito alla tecnologia blockchain, ed il livello di conoscenza è così alto perché lo studio sulla tecnologia è portato avanti dall'intera amministrazione pubblica da ormai due anni. Per tale ragione, argomenta Wurmli, si è scelto di investire comunque sulla formazione interna del personale e per questa specifica iniziativa non vi sono state assunzioni esterne. Per quanto riguarda i possibili futuri cambiamenti organizzativi derivanti dall'implementazione definitiva della tecnologia blockchain, il dottor Wurmli, non è stato in grado di aggiungere informazioni in quanto tale problematica è materiale di studio dell'anno 2018. Allo stesso modo, la pubblica amministrazione sta anche cercando di sviluppare una strategia per colmare il *digital divide* della città, ma anche in questo caso, non è stato possibile individuare una strategia precisa in quanto le potenziali soluzioni sono ad oggi materiale di studio. Al termine dell'intervista il Dr. Wurmli ci tiene a sottolineare come la loro iniziativa basata sulla tecnologia blockchain sia assolutamente conforme alle leggi e alle regolamentazioni, soprattutto per quel che riguarda l'aspetto della privacy. Purtroppo non è emerso dall'intervista l'ipotetico costo dell'intera operazione.



### 4.1.3 Repubblica della Georgia

#### Contesto

Il NAPR, l’Agenzia nazionale del registro pubblico della Repubblica di Georgia, nell’aprile 2016 ha annunciato la sua collaborazione con il partner privato Bitfury per creare un progetto pilota relativo alla registrazione sulla blockchain dei titoli di terra. E’ importante sottolineare come questo accordo sia stato sostenuto anche dal famoso economista Hernando de Soto [36]. In seguito alle elezioni di Mikheil Saakashvili come presidente nel 2004, nella nazione è stata avviata una nuova era di riforme con l’obiettivo di rimuovere la corruzione e stimolare l’economia georgiana. Tali azioni politiche hanno permesso in pochi anni di ricevere alcuni premi e riconoscimenti: nel 2012 la Banca Mondiale ha riconosciuto la Repubblica della Georgia come una delle economie più veloci del mondo, soprattutto in merito all’adozione delle riforme, e leader nella lotta alla corruzione. Inoltre nel 2016 la Georgia si è classificata al 16 ° posto nella *Ease of Doing Business* (EDB) della Banca Mondiale e 59 ° su 128 economie globali nel *Global Competitiveness Report* (Weiss & Corsi, 2018). Per ottenere questi risultati, la leadership politica ha sempre lavorato con l’obiettivo di aumentare la competitività del paese migliorando il contesto imprenditoriale e investendo nelle infrastrutture. Il NAPR (*National Agency of Public Registry*) è nato grazie a queste riforme nel 2004 ed ha sostituito due istituzioni governative che gestivano la registrazione della proprietà terriera in Georgia. Il momento fondamentale si è concretizzato con il passaggio dal database analogico a quello digitale che ha permesso al NAPR di utilizzare la tecnologia per contrastare le inefficienze e la corruzione. Grazie a questa trasformazione, pian piano il NAPR ha acquisito sempre più importanza fino a diventare lo sportello unico per la registrazione delle proprietà in Georgia. Tuttavia, i progressi non si sono fermati qui; per garantire la massima autenticità dei certificati si è deciso di utilizzare la tecnologia blockchain. Papuna Ugrekhelidze, presidente del NAPR, ha dichiarato a tal proposito: “La gente ci chiedeva perché volessimo usare la tecnologia blockchain: pensavano che tale scelta fosse dettata dal fatto che i dati non fossero già sufficientemente protetti. Erano protetti, ma solo all’interno dei confini



della Georgia, con la blockchain lo sarebbero stati ad un livello globale” (Weiss & Corsi, 2018). Tea Tsulukiani, ministro della Giustizia della Georgia, ha commentato riguardo a tale iniziativa: “Sei anni fa [in Georgia] c’era una sfiducia generale nei confronti della politica. La gente riteneva che i politici fossero in grado di modificare le transazioni. Quando la sfiducia è molto elevata, l’intero sistema è in discussione. Inoltre, era teoricamente possibile *hackerare* il nostro database digitale. Tutto è possibile quando vivi in un paese come il nostro” (Weiss & Corsi, 2018). Per questo motivo, la Repubblica di Georgia ha firmato un accordo con la società privata Bitfury per introdurre la tecnologia blockchain nel processo catastale.

### **Scopo dell’iniziativa**

La tecnologia blockchain utilizzata per registrare i titoli di terra.

### **Scala dell’iniziativa**

L’iniziativa copre l’intera nazione della Repubblica di Georgia.

### **Ambito di applicazione della blockchain**

Dopo l’accordo tra la Repubblica di Georgia e Bitfury, il primo passo è stato “spostare” il registro nazionale delle proprietà terriere su una piattaforma blockchain. Inizialmente, poiché erano molte le sfide da affrontare relative a questa nuova tecnologia, sono stati eseguiti piccoli test per comprendere se l’implementazione della tecnologia fosse la scelta più adatta. In questa prima fase sono stati impegnati a lavorare sul progetto quattro specialisti IT dell’impresa Bitfury e tre del NAPR (Weiss & Corsi, 2018). Ugrekheldze a tal proposito ha dichiarato: “Abbiamo progettato il pilot con Bitfury in modo tale che se la blockchain avesse funzionato male, la precedente infrastruttura IT avrebbe continuato a funzionare normalmente” (Weiss & Corsi, 2018). Dopo la prima fase di test, nell’Aprile 2017 Bitfury ha dato vita ad un software chiamato Exonum. Exonum è stato integrato per gestire il catasto georgiano. Il comunicato stampa emesso da Bitfury [37] afferma che: “Exonum è un’autentica blockchain – essa è decentralizzata, distribuita,



immutabile e protetta con la crittografia. Questo offre tutti i principali vantaggi della tecnologia blockchain: verificabilità, trasparenza e sicurezza. Abbiamo creato un algoritmo di consenso personalizzato per Exonum in grado di proteggere i dati senza dover ricorrere a blocchi. Exonum protegge i tuoi dati, ancorando i dati alla blockchain pubblica di Bitcoin”. Quindi in pratica si tratta di una blockchain privata ancorata ad una blockchain pubblica (Bitcoin). Infatti una volta al giorno, Bitfury crea un *hash digest* di tutte le transazioni avvenute sulla blockchain di Exonum e lo pubblica sulla blockchain di Bitcoin. Per effettuare il passaggio a questa nuova piattaforma (Exonum,) il NAPR ha dovuto acquistare alcuni server aggiuntivi che hanno permesso agli utenti di verificare lo stato delle loro proprietà sul web (Weiss & Corsi, 2018). In Exonum ci sono due tipi di server: i “validatori” (server) che partecipano all’algoritmo di consenso e convalidano le transazioni e poi ci sono i “revisori” che hanno accesso ai dati ma non partecipano al processo di consenso. Secondo una dichiarazione di Bitfury [38] questa nuova piattaforma ha permesso di ridurre i tempi di consegna del servizio: si è passati da 1/3 giorni a pochi secondi. Inoltre i costi operativi sono stati ridotti del 90%, il che ha permesso la verifica dei dati in tempo reale. Attualmente il progetto è entrato in una seconda fase di test in cui si sta sperimentando l’introduzione degli *smart contract* che permetteranno di seguire l’intera procedura acquisto/vendita di una proprietà in maniera digitale.

### **Stato di avanzamento progetto**

La tecnologia blockchain è stata implementata con successo nel proprio registro catastale. Il caso di successo ha permesso un accordo che implementerà la stessa tecnologia in tutti i registri della nazione georgiana. Il progetto continuerà ad avanzare per includere funzionalità abilitate da *smart contract* che semplificheranno le operazioni di business del NAPR.



## 4.1.4 Malta

### Contesto

La Repubblica di Malta dal 2016 ha preso in considerazione l'uso della tecnologia blockchain nell'ambito dell'istruzione. L'obiettivo della Repubblica di Malta è di provare ad avere un ruolo proattivo a riguardo della tecnologia blockchain. Malta è da sempre stata all'avanguardia sull'implementazione e introduzione, anche in ambito pubblico, delle innovazioni tecnologiche sperimentando dal settore delle telecomunicazioni a quello dei giochi online (Grech & Camilleri, 2017). Il Ministero dell'Istruzione e del Lavoro ha firmato un accordo con la *startup* blockchain Learning Machine Technologies per creare una piattaforma blockchain che consente agli utenti di archiviare e condividere in modo sicuro i propri documenti accademici, oltre che a dimostrare la proprietà delle loro credenziali [39]. La registrazione dei certificati accademici sulla blockchain potrebbe essere un trampolino di lancio per migliorare i servizi di *e-Government* e l'istruzione anche in altre nazioni.

### Scopo dell'iniziativa

La tecnologia blockchain utilizzata per registrare certificati accademici.

### Scala dell'iniziativa

L'iniziativa coinvolgerà inizialmente tre istituti scolastici.

### Ambito di applicazione della blockchain

Evarist Bartolo, il Ministero dell'Istruzione e dell'Occupazione (MEDE) di Malta, ha firmato un accordo il 22 settembre 2017 con il Learning Machine Group (LM) per implementare diversi progetti pilota all'interno delle istituzioni statali [40]. Tra i vari progetti proposti, su particolare richiesta del Ministero della Pubblica Istruzione e Occupazione (MEDE), è stato deciso di approfondire il potenziale della tecnologia blockchain nel settore scolastico. L'obiettivo dichiarato dell'iniziativa è "l'auto-sovranià - sfruttare le po-



tenzialità della blockchain per consentire ai cittadini maltesi di possedere le proprie credenziali” (Grech & Camilleri, 2017). Evarist Bartolo, ha dichiarato: “Per la prima volta, gli studenti maltesi hanno un modo per tenere traccia dei loro risultati accademici [...], con la flessibilità nel condividerli con chiunque si voglia, gratuitamente. Le aziende troveranno che assumere lavoratori con le giuste qualifiche diventerà più facile: è una vittoria per Malta, la cui forza lavoro qualificata è tra i principali motori del suo successo economico” [41]. Il MEDE, come già scritto precedentemente per l’implementazione della tecnologia ha scelto di accordarsi con la società Learning Machine Group (LM). Tale società ha sviluppato Blockcerts, applicazione sviluppata sia dal MIT Media Lab che dal Learning Machine Group. Blockcerts è un’app gratuita per telefoni cellulari ed attualmente è l’unico standard *open-source* per l’emissione e la verifica di record sulla blockchain pubblica di Bitcoin. L’applicazione è ovviamente gratuita ed aperta a tutti coloro che desiderano sviluppare, utilizzare e verificare le proprie credenziali sulla blockchain. L’implementazione della tecnologia blockchain può comportare una serie di benefici tangibili per tutti gli attori coinvolti ovvero, in relazione al caso maltese, studenti, scuole e datori di lavoro. La blockchain pubblica consente un maggior controllo, trasparenza e sicurezza: infatti studenti o lavoratori possono acquisire un maggiore controllo sui propri certificati accademici, proteggendo i propri dati sensibili e decidendo con chi condividerli. D’altra parte, le istituzioni, hanno un costo amministrativo inferiore in relazione alla gestione dei certificati accademici e anche un minor rischio di manipolazione. Infine i datori di lavoro hanno maggiore sicurezza sulla validità dei certificati accademici dei candidati [40]. Il 22 settembre 2017 MEDE ha firmato un contratto con LM per avviare quattro pilot separati presso il Malta College for Science and Technology of the Arts (MCAST), l’Institute for Tourism Studies (ITS) e il National Commission for higher education (NCFHE) (Grech & Camilleri, 2017). Dal rapporto “*Blockchain in education*” di (Grech & Camilleri, 2017) risulta che per quanto riguarda MCAST, la Learning Machine ha creato un ambiente di lavoro per progettare modelli di diploma, approvare liste di destinatari e rilasciare diplomi digitali ai diplomati. I destinatari che scelgono di ricevere il proprio diploma digitale possono condividerlo online (a scuole, datori di lavoro, ecc.) in un formato che può essere



verificato in modo indipendente. In modo simile a MCAST, Learning Machine ha fornito un ambiente di lavoro per ITS che conferisce agli studenti certificati digitali di completamento o superamento degli esami. Questi certificati digitali ufficiali possono essere posseduti da laureati e contribuire alla creazione del loro profilo professionale. In relazione a NCFHE la Learning Machine ha fornito una piattaforma che permette di creare modelli e rilasciare dichiarazioni di equivalenza educativa che sostituisce l'attuale processo basato su PDF. I vantaggi di questi record basati su blockchain riguardano in primis la protezione contro potenziali episodi di frode ed inoltre la possibilità di verificare istantaneamente l'autenticità delle informazioni dichiarate dallo studente.

### **Stato di avanzamento del progetto**

L'iniziativa è in sviluppo.



## 4.1.5 Brasile

### Contesto

Il *Cartório de Registro de Imóveis* ovvero il registro immobiliare brasiliano ha da poco annunciato una partnership con Ubitquity una società con sede in Delaware, USA. La partnership mira a portare l'immutabilità e una maggiore accuratezza dei dati che riguardano le proprietà immobiliari dei cittadini controllati dall'ufficio del registro immobiliare [42]. Questa iniziativa si concretizza in uno sforzo nel provare a eseguire il trasferimento dei dati dalla carta al formato digitale di un certificato di proprietà. Il progetto prevede che i certificati di proprietà immobiliare vengano memorizzati sulla blockchain pubblica (Bitcoin) al fine di rendere impossibile la modifica della registrazione. La scelta della tecnologia blockchain permette di allontanarsi dalle soluzioni centralizzate che sono manipolabili e corrottabili [43]. Ubitquity ha ottenuto un contratto in esclusiva dal *Cartorio de Registro de Imóveis* per fornire questo servizio di registrazione. Il pilot consiste in un test che in caso di successo permetterebbe all'azienda statunitense di concedere in franchising il proprio software ad altri comuni interessati al fine di garantire il trasferimento dei propri dati catastali sulla piattaforma blockchain [43].

### Scopo dell'iniziativa

La tecnologia blockchain utilizzata per registrare i titoli di terra.

### Scala dell'iniziativa

L'iniziativa è sperimentata in due comuni brasiliani: Pelotas e Morro Redondo.

### Ambito di applicazione della blockchain

Ubitquity ha creato un soluzione in fase "beta" per la registrazione della proprietà del terreno. Questa applicazione consente di includere in un *hash* informazioni sull'indirizzo della proprietà, sui proprietari ecc. Tale *hash* viene inserito nella blockchain pubblica Bitcoin utilizzando il protocollo *Colored Coins*. Questo progetto, se sarà vantaggioso,



permetterà in futuro di sostituire l'attuale formato cartaceo che regola la registrazione della proprietà fondiaria sia in Brasile che in altri paesi [43]. Ubitquity inizialmente implementerà una piattaforma parallela che dovrà essere in grado di replicare la struttura legale esistente riguardante la registrazione e il trasferimento di proprietà in Brasile. Tale iniziativa potrebbe fungere da catalizzatore per migliorare il servizio del governo brasiliano. Il CEO e fondatore di Ubitquity, Nathan Wosnack ha commentato: “Siamo incredibilmente entusiasti di annunciare la nostra partnership con l'ufficio registri immobiliari: il *Cartório de Registro de Imóveis*. La *partnership* contribuirà a dimostrare il potere e i benefici dell'uso della blockchain nel servizio di registrazione catastale” [44].

### **Stato di avanzamento del progetto**

A Marzo 2018, l'iniziativa è in fase di sviluppo.



## 4.1.6 Dubai

### Contesto

Dal 2016, il governo di Dubai è in prima linea per studiare il potenziale della tecnologia blockchain. Questo sforzo ha dato vita alla *Dubai Blockchain Strategy*. La *Dubai Blockchain Strategy* nasce dalla cooperazione tra lo *Smart Dubai Office* e la *Dubai Future Foundation*. L'obiettivo principale di questa strategia è principalmente lo studio della tecnologia blockchain in modo che possa consolidare la reputazione di Dubai come leader tecnologico globale ma, allo stesso tempo, permetta di valutare i benefici della tecnologia per rendere possibile una crescita economica, sia per il settore pubblico che per quello privato [45]. La *Dubai Blockchain Strategy* è solo una parte del grande progetto *Smart Dubai* che mira a consentire alla città di rafforzare la propria capacità imprenditoriale e la sua competitività globale, provando a rendere Dubai la città più felice del mondo. Per raggiungere gli obiettivi sopra descritti, Dubai ha creato la *Global Blockchain Initiative* (GBI), composta da 30 membri del settore pubblico e privato, che ha l'obiettivo di esaminare il miglior uso della tecnologia blockchain. Lo sceicco Hamdan bin Mohammed bin Rashid Al Maktoum ha commentato: “L'emirato sta costruendo questo risultato lavorando costantemente per prevedere il futuro e tenere il passo con la quarta rivoluzione industriale e tutte le prospettive di maggiore efficienza che ne derivano” [45].

### Scopo dell'iniziativa

Tra gli obiettivi della *Dubai Blockchain Strategy*, quello di maggior interesse per questo studio riguarda il trasferimento di tutti i documenti governativi su una piattaforma blockchain entro il 2020.

### Scala dell'iniziativa

La strategia riguarda il governo di Dubai



### **Ambito di applicazione della blockchain**

La *Dubai Blockchain Strategy* è costituita intorno a tre pilastri: l'efficienza del governo, la creazione dell'industria e la leadership internazionale [46]. In particolare, in relazione agli obiettivi di ricerca, il primo pilastro della strategia, risulta essere quello di maggiore interesse. L'obiettivo in questi termini riguarda la transizione digitale di tutte le operazioni del governo, abbandonando in questa maniera l'utilizzo della carta stampata. Solo questo miglioramento dovrebbe contribuire a risparmiare 5,5 milioni di dirham nell'elaborazione dei documenti e ridistribuire fino a 25,1 milioni di ore di produttività economica nei tempi di elaborazione dei documenti salvati [46]. Mohammed Abdullah Al Gergawi, Ministro degli Affari Interni e del Futuro, ha commentato: "Gli utenti dovranno immettere i loro dati personali o le credenziali aziendali una sola volta; il tutto sarà quindi aggiornato e verificato in modo tempestivo attraverso la rete blockchain" [45]. Per raggiungere questo obiettivo, Dubai ha ottenuto il supporto di due grandi partner privati: IBM e ConsenSys. Nello specifico, IBM sarà il suo partner strategico mentre ConsenSys avrà il ruolo di *Blockchain city advisor* [47]. Il secondo pilastro della strategia invece, mira a dar vita a un vero e proprio ecosistema che possa consentire un aumento delle opportunità di business per il settore privato che utilizza la tecnologia blockchain. Questo permetterebbe a più settori di beneficiare della tecnologia blockchain: dal settore immobiliare a quello dei trasporti. Infine, il terzo pilastro della strategia riguarda il rafforzamento della leadership di Dubai nella tecnologia blockchain con la creazione di uno standard che possa poi in seguito essere trasferito ad altre nazioni interessate [46].

### **Stato di avanzamento del progetto**

A Marzo 2018, l'iniziativa è in fase di sviluppo.



## 4.1.7 Svezia

### Contesto

Il governo svedese dal 2016 è al lavoro per sviluppare un sistema che utilizzi la tecnologia blockchain per eseguire la completa digitalizzazione delle transazioni del registro catastale. Per realizzare questa trasformazione, il *Lantmäteriet*, l'autorità svedese del registro fondiario, collabora con alcuni partner privati come ChromaWay, una startup nel settore blockchain, con la società di consulenza Kairos Future e con Telia [48]. Si prevede che l'implementazione della tecnologia blockchain nei registri catastali possa migliorare l'efficienza delle transazioni del registro fondiario e di conseguenza diminuire gli errori manuali, assicurando allo stesso tempo il trasferimento sicuro dei vari documenti. Con l'avanzamento del progetto sono state aggiunte ai partner iniziali anche le banche SBAB e Landshypotek [49]. Secondo una stima della società di consulenza Kairos Future si prevede che l'implementazione della tecnologia blockchain nel *Lantmäteriet* potrebbe comportare un risparmio totale di 100 milioni di euro all'anno grazie all'eliminazione delle procedure burocratiche, aumentando la velocità delle transazioni e diminuendo le possibilità di corruzione [50].

### Scopo dell'iniziativa

La tecnologia blockchain utilizzata per registrare i titoli di terra.

### Scala dell'iniziativa

L'iniziativa una volta in uso coinvolgerà l'intera nazione, ma al momento è solo una “*proof of concept*”.

### Ambito di applicazione della blockchain

L'iniziativa tra il *Lantmäteriet*, catasto svedese, e i suoi partner prevede la costruzione di una piattaforma blockchain privata [50]. In questi mesi sono stati effettuati diversi test. La prima fase di test ha coinvolto lo studio e la ricerca dei principali vantaggi della tecnolo-



gia blockchain. La seconda fase di test, ha studiato l'implementazione di *smart contract* per aiutare a sviluppare una maggiore automazione riguardante le transazioni catastali sulla blockchain [49]. Questa seconda fase si è conclusa il 31 marzo 2017 [50]. Il sistema sviluppato permette sia a chi vuole acquistare sia a chi vuole vendere un immobile di dar vita ad un contratto visionabile sia dalle banche che dal catasto. In questa maniera gli organi competenti sono in grado di osservare tutte le fasi che compongono l'affare come per esempio i vari pagamenti e le scadenze. Magnus Kempe di Kairos Future, ha commentato: "Tutti hanno le stesse informazioni e possono verificarle autonomamente" [49]. A marzo 2018, tuttavia, l'intero sistema ideato non è stato ancora messo in pratica a causa di ostacoli giuridici relativi alle firme digitali. Henrik Hjelte, CEO di ChromaWay, ha dichiarato: "Inviteremo i regolatori, le agenzie governative e altri attori a rivedere la piattaforma e la tecnologia blockchain per fornire feedback sul progetto da un punto di vista legale, aziendale e tecnico" [48]. Il prossimo passo nella strategia è includere altre istituzioni pubbliche svedesi nel progetto.

### **Stato di avanzamento del progetto**

L'iniziativa a causa di problemi legislativi è ancora in una fase di "*proof of concept*"



## APPROFONDIMENTO:

## Intervista con responsabile del progetto tecnico dell'iniziativa svedese

Per cercare di approfondire questo caso di studio si è raggiunto il Dr. Jörgen Modin, che ad oggi lavora per il partner privato ChromaWay e gestisce nel ruolo di responsabile il progetto tecnico dell'iniziativa svedese, tra il *Swedish Lantmäteriet* (catasto svedese) e appunto ChromaWay, Kairos Future e due banche. Il Dr. Modin afferma che la tecnologia sulla quale stanno lavorando è ad oggi quella di una blockchain privata (*consortium*) al fine di avere dei nodi fidati che scambiano tra loro informazioni. In futuro però è in programma lo sviluppo di diverse soluzioni per poter far interagire la piattaforma blockchain da loro creata con le altre blockchain, anche pubbliche. Al momento, l'intervistato ci dice che sono a lavoro circa dodici persone anche se non a tempo pieno. Le loro competenze sono varie e ricoprono tutti i ruoli di cui c'è bisogno per dar vita all'intero progetto quindi: informatici, specialisti nel campo dell'ambito catastale, personale dell'intermediazione catastale, personale delle banche. Per quello che riguarda il *digital divide* il Dr. Modin ci tiene a sottolineare come in Svezia questo non sia un problema in quanto internet è dappertutto e tutti sanno utilizzarlo. Per quanto riguarda il tema privacy, l'intervistato sottolinea come vi sia comunque la possibilità di registrare molti dati sensibili *off chain*, ovvero non inserendo dati sensibili all'interno di un blocco della blockchain. In questa maniera i dati sensibili sarebbero al sicuro e sarebbe anche possibile rispettare il diritto all'oblio. L'ostacolo più grande che il team sta affrontando riguarda invece gli aspetti legislativi. A tal proposito il Dr. Modin ci spiega che al momento in Svezia vi è una grande problematica in relazione alle firme digitali: queste sono infatti necessarie per il trasferimento del titolo di proprietà degli immobili ma ad oggi sembra che i tribunali non siano ancora in grado di giungere ad una decisione definitiva. Attualmente c'è bisogno di un documento per il contratto. Per modificare tale pratica e permettere la possibile implementazione della blockchain è necessario modificare le leggi attuali e questo ha provocato e provocherà un allungamento dei tempi rispetto a quanto previsto in fase iniziale. Come per il caso svizzero, non è stato possibile identificare un possibile costo dell'intera operazione.

## 4.1.8 Stato dell'Illinois

### Contesto

Negli Stati Uniti d'America, lo Stato dell'Illinois ha creato l'*Illinois Blockchain Initiative*. Questa iniziativa ha tra i suoi membri fondatori sei agenzie statali compreso il *Department of Innovation and Technology*, il *Department of Financial and Professional Regulation* e il *Department of Insurance* [51]. L'obiettivo di questa iniziativa è quello di approfondire lo studio della tecnologia blockchain da un lato, per favorire il potenziamento dell'intero ecosistema, e dall'altro, per permettere una maggiore crescita economica per tutte le imprese che utilizzano la tecnologia blockchain. Inoltre una maggiore conoscenza della tecnologia potrebbe anche permettere l'implementazione della tecnologia blockchain a livello governativo. Questo aspetto è fondamentale infatti, se ci saranno dei casi di successo, l'iniziativa potrà ulteriormente confermare la capacità dello Stato dell'Illinois di sviluppare le nuove tecnologie e allo stesso tempo avvicinare futuri possibili investitori. Tra i vari progetti *pilot* che l'*Illinois Blockchain Initiative* sta sviluppando quello di maggior interesse per lo studio riguarda lo sviluppo di un sistema che consente la registrazione di certificati di nascita su una piattaforma blockchain. Per questa iniziativa, lo Stato dell'Illinois ha effettuato una partnership con la startup blockchain Evernym.

### Scopo dell'iniziativa

La tecnologia blockchain utilizzata per la digitalizzazione di certificati di nascita.

### Scala dell'iniziativa

L'iniziativa una volta in uso coinvolgerà l'intera nazione, ma al momento è solo una "*proof of concept*".

### Ambito di applicazione della blockchain

Il pilota prevede che il partner tecnologico Evernym sviluppi una blockchain privata (*permissioned*) che consentirà sia ai genitori che ai medici di effettuare una registrazione di



nascita [52]. Tutti gli strumenti che verranno testati derivano dal lavoro svolto da una *task force* all'interno del World Wide Web Consortium (W3C) [52]. Il tutto registrato su una blockchain privata.

### **Stato di avanzamento del progetto**

A marzo 2018 l'iniziativa è in fase di “*proof of concept*”.

## **4.2 Tabella riassuntiva dei casi di studio con commento**

Nella Tabella 2 riportata qui di seguito sono sintetizzati tutti i casi di studio appena descritti.

Si effettua un breve commento a riguardo della Tabella 2.



CASO DI STUDIO	SCOPO INIZIATIVA	SCALA DELL'INIZIATIVA	TIPOLOGIA DELLA BLOCKCHAIN	PARTNER PRIVATO
<b>ESTONIA</b>	Sistema sanitario	Nazionale (1,3 milioni di cittadini)	Privata	Guardtime
<b>SVIZZERA (ZUGO)</b>	Identità digitale certificata (eID)	Comunale (30.000 abitanti)	Pubblica	uPort
<b>REPUBBLICA DELLA GEORGIA</b>	Catasto	Nazionale	Privata + Pubblica	Bitfury
<b>MALTA</b>	Certificati accademici	Quattro scuole statali	Pubblica	Learning Machine Group e MIT Media Lab
<b>BRASILE</b>	Catasto	Comunale (precisamente due comuni: Pelotas e Morro Redondo)	Pubblica	Ubiquity
<b>DUBAI</b>	Dubai Blockchain Strategy (tutti i documenti governativi su blockchain)	Nazionale	Nessuna informazione a riguardo	IBM, Consensys
<b>SVEZIA</b>	Catasto	Nazionale	Privata	ChromaWay, Telia company, Kairos Future
<b>STATO DELL'ILLINOIS</b>	Identità digitale	Nazionale	Privata	Evernym

Tabella 2 - Tabella riassuntiva dei casi di studio



Il primo aspetto su cui occorre focalizzare l'attenzione riguarda il diverso stato di avanzamento dei casi di studio analizzati. Per evidenziare tali differenze sono stati scelti tre diversi colori per identificare i diversi stati di avanzamento. I *case-study* colorati in verde identificano le iniziative che sono ad uno stato più avanzato, ovvero che hanno implementato la tecnologia blockchain o che sono in procinto di implementarla. Per quanto riguarda i *case-study* colorati in giallo, questi identificano le iniziative in fase di “*piloting*” che consistono in iniziative recenti sulle quali al momento non è disponibile una quantità di materiale sufficiente a dimostrare i benefici reali della tecnologia. Infine abbiamo le iniziative evidenziate in grigio che identificano i *case-study* che sono in fase di *proof of concept*, ovvero ad uno stadio iniziale nel quale si è in fase di valutazione della tecnologia blockchain come potenziale strumento per innovare un determinato ambito del settore pubblico. La quantità e la qualità delle informazioni disponibili per i diversi casi di studio rispecchiano il loro stadio di avanzamento; così, ad esempio, per i *case-study* colorati di verde, sono disponibili più informazioni e più precise in relazione ai primi risultati verificati, rispetto ai casi di studio ad uno stadio di avanzamento più basso.

Entrando ad un maggiore livello di dettaglio nell'analisi della Tabella 2 vediamo come la prima colonna, evidenzia lo scopo dell'iniziativa. In generale possiamo notare come i casi di studio analizzati rientrino in tre ambiti applicativi:

- la gestione dell'identità dei cittadini con conseguente maggior controllo dei propri dati;
- l'autenticazione dei certificati quali diritti di proprietà;
- l'autenticazione dei certificati accademici.

Attraverso questa suddivisione è possibile sottolineare le differenti opportunità di utilizzo della blockchain nei diversi ambiti della pubblica amministrazione. Ogni differente applicazione permette di sfruttare i benefici derivanti della tecnologia adattandoli ad un sistema preesistente che, attraverso l'integrazione, viene potenziato e reso più efficiente. Da tale prima analisi emerge chiaramente una discordanza rispetto a quanto descritto nel capitolo precedente in cui sono stati trattati i benefici e le promesse derivanti dall'utilizzo della blockchain nel settore pubblico. Dall'analisi precedente emergeva chiaramente il



ruolo della blockchain in termini di disintermediazione ed automazione dei processi. Proprio in riferimento all'automazione si può notare come questa venga meno nelle diverse applicazioni descritte. Al momento la tecnologia blockchain sembra essere utilizzata soprattutto come tecnologia di “supporto” alle normali funzioni del settore pubblico con quindi un minor impatto in termini di cambiamenti organizzativi all'interno dell'amministrazione pubblica. In tal senso, sembrerebbe venire meno la caratteristica *disruptive* che spesso viene utilizzata per descrivere tale tecnologia.

Per quanto riguarda la colonna “Scala dell'iniziativa”, si evince che tranne che per alcune iniziative in particolare, le applicazioni della tecnologia blockchain sono state sviluppate su un piccolo campione. Tale situazione è assolutamente in linea con lo stato embrionale della tecnologia. Infatti, prendendo in considerazione gli studi sui processi di diffusione dell'innovazione del sociologo francese Gabriel Tarde, emerge come la diffusione di una nuova tecnologia segua una curva ad S che a sua volta permette di individuare tre fasi distinte: innovazione, crescita e maturità. Durante la fase dell'innovazione, secondo Tarde, la nuova soluzione affronta diversi ostacoli legati al fatto che, trattandosi di una novità, non è ancora conosciuta e accettata completamente dalla società. Quando invece si passa alla fase di crescita, si ha una rapida diffusione della tecnologia che termina con l'individuazione di una soluzione standard e il conseguente *dominant design*. Dopodiché si passa nella fase della maturità dove i ritmi di diffusione rallentano e la nuova tecnologia è completamente implementata. Nel momento in cui si scrive, la tecnologia blockchain si trova ancora nella fase di innovazione; numerosi infatti sono gli ostacoli che si devono superare e tante le domande alle quali si cerca di dare risposta attraverso la sperimentazione.

Un ulteriore aspetto che emerge dalla lettura della tabella riguarda la scelta della tipologia di blockchain da implementare. Quello che è possibile notare dai *case-study* presi in considerazione è la non uniformità nella scelta della tipologia di blockchain da utilizzare. A tal proposito, per alcune iniziative, la scelta è ricaduta sull'utilizzazione di una blockchain pubblica mentre in altri casi sull'implementazione di una blockchain privata; fa eccezione solo il caso di studio riguardante la Repubblica della Georgia che ha sviluppato una blockchain privata interna che però si interfaccia con una blockchain pubblica.



La non uniformità della scelta della tipologia di blockchain da implementare comporta: da un lato la volontà di ogni nazione di provare a risolvere in maniera autonoma i problemi tecnologici cercando di affrontare la fasi di innovazione e crescita della tecnologia per affermare un proprio standard (Tarde), dall'altro una forte frammentazione che potrebbe risultare svantaggiosa per tutti, in quanto gli stessi problemi potrebbero essere risolti in maniera differente. Se ciò accadesse a quel punto diventerebbe molto importante affrontare l'interoperabilità tra le varie soluzioni.

Nell'ultima colonna sono invece indicati i differenti partner esterni con i quali le pubbliche amministrazioni hanno deciso di collaborare. E' interessante notare come nessuna iniziativa abbia scelto di affrontare autonomamente, senza l'appoggio di partner esterni, le sfide poste dall'implementazione della tecnologia. Da questa considerazione è possibile quindi affermare che per lo sviluppo e l'implementazione dei sistemi blockchain è necessario uno sforzo congiunto tra l'istituzione pubblica e i partner privati. In tal senso, è possibile effettuare un'ulteriore classificazione, seguendo l'analisi del *make or buy*, ovvero: "costruire" o effettuare al proprio interno (*make*) la soluzione ottimale oppure acquistandola dall'esterno (*buy*). In questo caso in particolare, la scelta del settore pubblico ricade sul *buy*. In realtà, al momento attuale, in questa relazione tra PA e partner privati si può notare un comportamento di assistenza delle imprese private alle diverse istituzioni governative soprattutto per quanto riguarda l'aspetto tecnologico dei progetti. Tale legame è soprattutto dovuto ad una mancanza di competenze tecniche all'interno dell'istituzione pubblica che, da sola, non è in grado di giungere alla soluzione ottimale, considerando il problema legato alla multidisciplinarietà della tecnologia.



## **V. Cross-case analysis – Individuazione obiettivi raggiunti, ostacoli e lessons learnt**

Fino a questo momento, si sono trattati i singoli casi di studio in maniera “verticale”. Da adesso in poi, alla luce delle analisi e delle interviste effettuate, si analizzeranno i *case-study*, non più in senso verticale ma in senso orizzontale, per cercare di estrapolare degli obiettivi raggiunti, degli ostacoli e delle *lessons learnt*, che possano tradursi in informazioni utili per i *policy maker* e tutti gli interessati del settore, che nutrono un potenziale interesse nell’intraprendere al più presto lo sviluppo e l’implementazione della blockchain per la propria amministrazione pubblica.

Questa sezione è molto importante perché permette di rispondere alla terza domanda di ricerca.

Come è già stato sottolineato precedentemente, a causa del diverso stato di avanzamento delle iniziative analizzate si è preferito dividere l’analisi in due tabelle, che sono presentate di seguito.



	<b>ESTONIA</b>	<b>SVIZZERA (ZUGO)</b>	<b>REPUBBLICA DELLA GEORGIA</b>
<b>OBIETTIVI RAGGIUNTI</b>	Miglioramento dei tempi di individuazione dell'abuso di dati personali. Da 7 mesi a pochi secondi	Attivazione di un servizio di identità digitale certificata (eID)	Integrazione della blockchain nel processo di gestione del servizio catastale
	Maggiori garanzie sull'integrità dei dati	La blockchain permette all'amministrazione comunale di non ospitare e gestire grandi server o nodi della rete	<b>Riduzione dei tempi</b> di consegna dei servizi da tre giorni a pochi secondi
	Il 95% dei dati sanitari sono digitalizzati e il 99% delle prescrizioni dei medici sono digitali	Ottenimento di livelli di usabilità molto elevati per la facilitazione dell'adozione. (eID gestita da app su smartphone)	<b>Costi operativi</b> relativi alla registrazione <b>ridotti del 90%</b> e abilitazione della verifica in tempo reale
<b>OSTACOLI</b>	Lenta partecipazione all'iniziativa -150 cittadini (su 30.000 abitanti) autenticati a Febbraio 2018	Pochi servizi di supporto o complementari all'eID che la rendono davvero funzionale. Inoltre parte burocratica da affrontare da parte del cittadino per autenticarsi	
	Possibili attacchi informatici causati dalla vulnerabilità dell'implementazione di una blockchain privata	La scelta di utilizzare una blockchain pubblica (Ethereum) comporta maggiori vantaggi in termini di sicurezza ma minor controllo da parte dell'amministrazione	Difficoltà nell'estendere l'utilizzo della blockchain per la gestione dell'intero processo amministrativo (smart contract da implementare)
<b>LESSONS LEARNT</b>	Leadership politica allineata con obiettivi dell'innovazione tecnologica	Implementazione blockchain conforme alle regole della privacy	Leadership politica allineata con obiettivi dell'innovazione tecnologica
	<b>Alta cultura digitale</b> consente l'implementazione di una nuova tecnologia più facilmente	Maggior investimento in servizi utili all'utilizzo dell'eID per maggior partecipazione cittadina	E' possibile utilizzare la blockchain in maniera conforme alle regole sulla privacy
	Tecnologia blockchain valido supporto per digitalizzare e rendere più efficienti il servizio sanitario	Aver scelto <b>partner locali affidabili</b> e consapevoli delle normative, dei requisiti e della cultura locale ha permesso l'avvio del progetto	La tecnologia blockchain ha <b>migliorato l'efficienza</b>
			Il caso di successo ha permesso un accordo che implementerà la stessa tecnologia in tutti i registri della nazione georgiana

Tabella 3 - Cross case analysis (parte 1)



	MALTA	BRASILE	DUBAI	SVEZIA	STATO DELL'ILLINOIS
<b>OPPORTUNITA'</b>	<p>La tecnologia blockchain per la registrazione dei certificati accademici, comporta un minore rischio di frode</p>	<p>L'implementazione della tecnologia blockchain per la gestione del registro catastale comporta maggiore trasparenza, rapidità e riduzione dei costi</p> <p>Questa iniziativa consente di fornire prove dell'esistenza dell'atto, riduce le frodi. Questa iniziativa ha un forte impatto nei paesi ad alta corruzione</p>	<p>L'uso della blockchain comporta una maggiore efficienza in termini di tempo e costi</p>	<p>Blockchain per il catastro permetterebbe ai cittadini svedesi di risparmiare circa 100 milioni di euro l'anno eliminando la burocrazia, riducendo le frodi e accelerando le transazioni</p>	<p>Tecnologia blockchain per gestire l'identità digitale del cittadino che rimane interamente sotto il suo controllo</p>
	<p>L'iniziativa comporta benefici per studenti, datori di lavoro e scuole</p>				
<b>OSTACOLI</b>	<p>Difficoltà di scalare l'iniziativa ad una platea più ampia a causa dello stato embrionale della blockchain</p>	<p>L'iniziativa si basa su un piccolo campione al momento</p> <p>L'uso della blockchain pubblica (bitcoin) aiuta ad avere una maggiore integrità dei dati, ma è una piattaforma non istituzionale</p>	<p>La mancanza di uno standard, fa sì che al momento ci siano tante iniziative per capire la migliore strategia da seguire</p>	<p>Il più grande ostacolo è la legislazione, in particolare quella relativa alle firme digitali</p> <p>Sviluppo di una blockchain privata vulnerabile agli attacchi informatici. L'idea è che in futuro sarà interoperabile con altri blockchain</p>	<p>Lo sviluppo è ancora nelle fasi iniziali, la partnership con Evernym prevede lo sviluppo di una blockchain privata con il possibile rischio di una maggiore vulnerabilità agli attacchi informatici</p>
	<p>Mancanza di riconoscimento istituzionale dell'infrastruttura bitcoin</p>				

Tabella 4 - Cross case analysis (parte 2)



La Tabella 3 mostra sulle righe gli obiettivi raggiunti, gli ostacoli e le *lessons learnt* derivanti dai tre casi di studio che sono in una fase più avanzata, mentre la Tabella 4 mostra tutti i restanti casi di studio analizzati. Nella Tabella 4, sulle righe sono rappresentate le opportunità e gli ostacoli: tale scelta è stata dettata dal fatto che visto l'esigua quantità di informazioni disponibili dovute allo stato iniziale di avanzamento, non è stato possibile individuare dei reali raggiungimenti e tanto meno delle lezioni apprese.

Dalla analisi delle due tabelle è possibile effettuare alcune considerazioni in merito. Innanzitutto la tecnologia blockchain, quando è stata implementata, ha apportato delle migliorie dal punto di vista dell'efficienza nell'erogazione di un servizio comportando nei diversi casi analizzati o una riduzione dei costi o una riduzione dei tempi o entrambi. Inoltre con l'implementazione della tecnologia è stato possibile non solo aumentare l'efficienza, ma permettere una maggiore trasparenza e condivisione del dato e dell'informazione. In questa maniera quindi la pubblica amministrazione può essere in grado di gestire dati di alta qualità in termini di completezza, accuratezza temporale e disponibilità delle informazioni. Tutte queste caratteristiche sono molto importanti perché possono avere un forte impatto soprattutto per la diminuzione delle frodi e della corruzione.

Alla luce però di questi obiettivi raggiunti, molto importanti, ci sono ancora diverse questioni aperte da affrontare. La prima riguarda il *trade-off* tra la scelta fra una blockchain privata e una blockchain pubblica. I casi di studio analizzati mostrano la mancanza di una soluzione condivisa nella scelta della tipologia da implementare. Ovviamente è essenziale identificare la soluzione migliore valutando il *trade-off* che si viene a creare tra il controllo della piattaforma e la vulnerabilità ad attacchi informatici. Come delineato nel capitolo iniziale, la blockchain pubblica permette di esprimere tutte le caratteristiche della tecnologia in termini di immutabilità dei dati e sicurezza ad attacchi informatici; mentre una blockchain privata sotto alcuni punti di vista sarebbe più vulnerabile. Per tale motivo ogni pubblica amministrazione deve valutare i benefici e i compromessi tra la blockchain pubblica e la blockchain privata per effettuare la scelta più appropriata da implementare. Per tale motivo al momento non esiste ancora un vero e proprio standard. Dall'analisi dei casi di studio analizzati è stato possibile evidenziare come ognuno provi



a risolvere in maniera individuale il problema per cercare appunto di risolverlo prima degli altri ed imporre uno standard che in tal caso diverrebbe uno standard *de facto*. In generale, uno standard *de facto* è uno standard che viene ampiamente adottato quando una massa critica decide di farne uso; dall'altro lato invece, quando uno standard è imposto per legge viene invece definito standard *de iure*. Ovviamente uno standard *de facto* può diventare standard *de iure* se approvato dopo un processo molto rigoso. Tenendo in considerazione la complessità dei processi di approvazione, gli standard *de iure* sono quelli tipicamente più "lenti" ad affermarsi. Per quanto riguarda invece quelli *de facto* il loro diffondersi è molto più veloce. L'adozione di soluzioni standard è fondamentale per favorire la diffusione della tecnologia blockchain nel settore pubblico ma, come già ampiamente spiegato, al momento nessuno standard è veramente emerso. Questo è legato ovviamente allo stato embrionale della tecnologia. Proprio per tutte queste motivazioni l'adozione su larga scala rimane ancora una sfida e proprio per tale ragione è necessario continuare a sperimentare. Inoltre è importante sottolineare come la scelta di lavorare in maniera individuale per trovare uno standard potrebbe creare una forte frammentazione e per tale motivo risulterà di fondamentale importanza l'interoperabilità tra le varie soluzioni. Alla luce di queste considerazioni, la sperimentazione è assolutamente importante per risolvere gli *open issues*. Un ulteriore ostacolo è legato ai problemi di controllo e di sicurezza dei dati all'interno della blockchain, in quanto, per avere maggiore sicurezza, bisogna limitare il controllo sulla piattaforma e viceversa, se si vuole più controllo, viene meno la sicurezza dei dati. Per tale motivo, bisogna ulteriormente approfondire i due aspetti di trasparenza e privacy. Infatti il settore pubblico deve considerare in che modo i problemi di protezione della privacy possono soddisfare i requisiti di trasparenza della tecnologia blockchain, come definito nel paragrafo relativo al Regolamento Generale sulla Protezione dei Dati (GDPR). Nei casi analizzati, questa questione sembra in generale esser stata risolta, cercando di lasciare i dati sensibili *off-chain*, cioè fuori dai blocchi della blockchain, ma in realtà questo problema deve ancora essere ulteriormente approfondito perché nel caso specifico dell'istituzione pubblica, una vulnerabilità riguardante i dati sensibili dei proprio cittadini solleverebbe un problema molto importante e serio.



Un altro ostacolo che è emerso dalla *cross-case analysis* è quello riguardante la legislazione. La legislazione ha un compito molto importante perché può essere di aiuto nell'implementazione di una nuova tecnologia oppure essere un grande inibitore che impedisce l'innovazione. In un caso di studio analizzato la diffusione della soluzione blockchain è stata rallentata proprio da problemi legislativi. Per tale motivo è importante anche valutare l'impatto della tecnologia blockchain all'interno del settore pubblico cercando di anticipare possibili problematiche legate agli aspetti legislativi per evitare quindi che queste non siano da ostacolo per l'innovazione.

Con la *cross-case analysis* oltre agli obiettivi raggiunti e agli ostacoli è stato possibile anche individuare delle *lessons learnt* (lezioni apprese). La prima *lesson learnt* determinata, riguarda il fatto che i casi più riusciti di applicazione della tecnologia blockchain all'interno del settore pubblico si sono verificati in quei luoghi che hanno mostrato un *digital divide* molto basso e una infrastruttura digitale molto sviluppata. Per tale motivo questi due aspetti sono un principio base per ottenere dei buoni risultati ed una maggiore efficacia dall'utilizzo della tecnologia blockchain per la fornitura di servizi pubblici. In relazione a questo aspetto è importante sottolineare l'importanza delle competenze digitali dei dipendenti pubblici. Per una implementazione più agevole i dipendenti pubblici devono disporre di competenze digitali adeguate per gestire soluzioni blockchain. Nei casi di studio analizzati la tecnologia blockchain non ha comportato dei cambiamenti significativi all'interno dell'organizzazione dell'amministrazione pubblica, ma è stato comunque necessario svolgere dei corsi di formazione interna per i dipendenti pubblici. Una ulteriore *lesson learnt* riguarda la forte relazione esistente tra la pubblica amministrazione e i diversi partner esterni. I casi di studio analizzati mostrano che al fine di realizzare l'implementazione della tecnologia blockchain all'interno del settore pubblico, la pubblica amministrazione deve essere "accompagnata" da un partner esterno. Per tale motivo, risultati di successo possono essere raggiunti aumentando la collaborazione tra settore pubblico e settore privato. Considerando la multidisciplinarietà derivante dallo studio della tecnologia, in questo caso specifico, il settore pubblico nella logica del *make or buy* adotta strategie *buy*, ovvero di acquisizione delle competenze che mancano all'interno dell'or-



ganizzazione prendendole appunto dall'esterno.

Fondamentale, affinché tutte queste azioni possano essere possibili, è però il supporto delle istituzioni, inclusa la politica. Come è stato già enunciato precedentemente, per implementare la tecnologia blockchain è necessario avere una solida infrastruttura socio-tecnica, ovvero la presenza di infrastrutture tecnologiche avanzate e capitale umano adeguato che coinvolga non solo la pubblica amministrazione ma tutti i cittadini. Costruire una struttura socio-tecnica è possibile solo e soltanto se l'organo istituzione, inclusi i leader politico, sono allineati con gli obiettivi dell'innovazione tecnologica. A supporto di questa lezione appresa vi sono numerosi casi di studio analizzati. Per tale motivo invitiamo a non sottovalutare questo aspetto.

Un aspetto importante su cui concentrare l'attenzione riguarda l'assenza di numerose e rilevanti *best practice* in relazione all'utilizzo della tecnologia blockchain all'interno del settore pubblico. La mancanza di *best practice*, come emerge dai casi di studio analizzati, rallentano l'adozione di questa tecnologia. La capacità di assorbimento dell'innovazione è molto lenta all'interno della pubblica amministrazione. Non si dimentichi infatti che in generale la pubblica amministrazione opera in un contesto statico e tendenzialmente sfavorevole al cambiamento. Queste caratteristiche intrinseche al settore pubblico possono rendere più difficile l'introduzione di una nuova tecnologia come la blockchain. Per aiutare il processo di affermazione della tecnologia devono concretizzarsi numerose storie di successo reali che possono essere replicate all'interno di altre amministrazioni. Alla luce di ciò ricordiamo che, nonostante la tecnologia blockchain esista dal 2008, in realtà è solo negli ultimi anni che questa innovazione è stata realmente presa in considerazione e nonostante ciò a molte domande occorre ancora dare risposta. Per tale motivo la sperimentazione è sempre consigliata e necessaria.



## 5.1 Highlights

Le considerazioni appena effettuate a riguardo della *cross-case analysis* sono raggruppate e riassunte nella tabella posta di seguito. I tredici *highlights* individuati possono essere arricchiti attraverso l'analisi dell'impatto della blockchain su tre aspetti molto importanti relativi all'innovazione nel settore pubblico ovvero l'aspetto tecnologico, l'aspetto riguardante la gestione organizzativa e infine la *policy*. Per garantire una maggiore comprensione si è preferito dar vita ad una tabella che potesse far emergere le relazioni esistenti tra gli *highlights* relativi alla *cross-case analysis* e i tre aspetti suddetti. Il risultato è presentato nella Tabella 5, posta qui di seguito.



HIGHLIGHT	CONSIDERAZIONI CROSS-CASE	TECNOLOGICO	MANAGEMENT	POLICY
<b>Mancanza di uno standard</b>	Al momento non esiste un vero standard. Gli studi di casi analizzati cercano di risolvere il problema per primi e quasi sempre individualmente. Invece, dobbiamo cercare di evitare la frammentazione e aumentare la condivisione tra i paesi più specializzati in questo campo.	X		
<b>Scalabilità</b>	Tranne alcuni casi in particolare, le sperimentazioni sono ancora fatte su un campione non ampio. L'adozione diffusa è ancora una sfida, è necessario continuare a sperimentare per garantire un'implementazione su larga scala.	X		
<b>High-quality data</b>	La tecnologia blockchain nei casi in cui è stato possibile verificarla o implementarla ha consentito maggiore efficienza, maggiore trasparenza e apertura. Ha anche dato la possibilità di verificare i dati in tempo reale.	X		
<b>Blockchain pubblica vs privata</b>	I casi di studio analizzati mostrano una mancanza di una soluzione condivisa nella scelta del tipo di blockchain da attuare. È essenziale identificare la soluzione blockchain valutando il trade-off che si crea tra le vulnerabilità degli attacchi informatici e il controllo della piattaforma.	X	X	
<b>Riduzione dei costi</b>	La tecnologia blockchain nei casi in cui è stato possibile verificarlo ha garantito una riduzione dei costi e una maggiore integrità dei dati.	X	X	
<b>Controllo dei dati e problemi di sicurezza</b>	La tecnologia blockchain continua ad avere <i>open issues</i> principalmente per il controllo e la sicurezza dei dati, ad esempio in un blockchain pubblico l'aspetto riguardante l'immutabilità dei dati è in parte un aspetto positivo ma d'altra parte non garantirebbe il diritto all'oblio	X		X
<b>Barriere legislative</b>	Nei casi analizzati, la tecnologia blockchain di solito è conforme alla legislazione vigente, mentre in altri casi, per cercare un'implementazione su larga scala della tecnologia, si creano rallentamenti dovuti al necessario adeguamento delle leggi esistenti.			X

Tabella 5 - Highlights (parte 1)



	esperimenti. Nel caso di un'istituzione pubblica, una vulnerabilità riguardante i dati sensibili dei cittadini creerebbe problemi molto seri.			
<b>Paesi digitali</b>	I casi più riusciti di applicazione della tecnologia blockchain si sono verificati in quei luoghi in cui il digital divide è molto basso e le infrastrutture digitali sono molto sviluppate. Questo è un principio di base per ottenere buoni risultati.		X	
<b>Competenze digitali dipendenti pubblici</b>	I casi analizzati dimostrano che la tecnologia blockchain non ha provocato cambiamenti significativi nell'organizzazione della PA al momento, ma è stato necessario svolgere corsi di formazione interni.		X	
<b>Collaborazione PA- settore privato</b>	I casi di studio mostrano una forte relazione tra la PA e un partner esterno al fine di realizzare l'implementazione della tecnologia. Per tale motivo la PA nella logica del make or buy, preferisce il buy.		X	
<b>Leadership politica</b>	La tecnologia blockchain da attuare necessita di una solida infrastruttura socio-tecnica (ovvero infrastrutture tecnologiche e capitale umano adeguato), che coinvolga sia la pubblica amministrazione che i cittadini. Quindi questa struttura può essere costruita solo e soltanto se le istituzioni, inclusa la politica, sono allineati con gli obiettivi dell'innovazione tecnologica.		X	
<b>Capacità di assorbimento dell'innovazione</b>	In generale, la PA è un contesto statico e tendenzialmente sfavorevole al cambiamento, per questo motivo può essere difficile introdurre una nuova tecnologia, specialmente se non ci sono storie di successo reali da replicare o mostrare come esempi.	X	X	X

Tabella 6 - Highlights (parte 2)



Come si denota dalla Tabella 5 tra i tre aspetti presi in considerazione quello che ha maggiore riscontro sugli *highlights* individuati è l'aspetto tecnologico. Questo risultato non deve stupire, in quanto l'impatto che viene generato dall'introduzione della blockchain investe a pieno molti aspetti tecnologici. Inoltre è chiaro che la tecnologia abbia un'evoluzione molto più rapida rispetto alle organizzazioni e alla regolamentazione ed è dunque la tecnologia che traduce l'adozione di un paradigma e ne definisce le sue caratteristiche. Sarà poi compito delle organizzazioni e delle autorità regolatorie comprenderne gli impatti e decidere se adottare una nuova tecnologia e regolamentarne gli impatti sulla società. Per quanto riguarda l'aspetto organizzativo all'interno del settore pubblico l'obiettivo a cui deve tendere la pubblica amministrazione è la comprensione della tecnologia e dell'impatto dei benefici che questa può generare per i cittadini e per l'intero organo pubblico. Da questo punto di vista l'organizzazione in generale insegue la tecnologia, proprio perché è in base all'introduzione di una nuova tecnologia che l'organizzazione ne deve valutare per se stessa l'utilità.

Infine l'aspetto più delicato riguarda la *policy*. Dall'analisi della tabella si può notare che tra i tre aspetti questo è quello su cui sono riscontrabili minori corrispondenze. Anche in questo caso il risultato non deve stupire in quanto la regolamentazione entra in gioco nel momento in cui emergono dei problemi nell'utilizzo di una tecnologia e solo nel momento in cui questi problemi interessano un numero elevato di attori. Proprio per tale motivo si ha l'impressione che gli aspetti regolatori abbiano un'evoluzione più lenta in quanto questi entrano in gioco solo nel momento in cui la tecnologia è già stata introdotta ed in alcuni casi implementata.



## Conclusioni

Al termine di tale elaborato si possono conoscere meglio le caratteristiche tecniche, gli impatti e i temi più di interesse riguardanti l'implementazione della tecnologia blockchain all'interno del settore pubblico. Sono stati descritti e sviluppati i principi e le caratteristiche tecniche riguardanti tale tecnologia, per permettere al lettore di possedere una solida base di conoscenza per affrontare e comprendere meglio l'intero dibattito in corso. Alla luce di tali considerazioni, si ripercorre in maniera succinta in un riepilogo riguardante le risposte alle tre domande di ricerca, inizialmente individuate.

Per rispondere alla prima domanda di ricerca, si è effettuata una revisione della letteratura disponibile sul tema. Dalla revisione è stato possibile definire le numerose potenzialità della tecnologia blockchain all'interno del settore pubblico. L'attenzione è stata rivolta soprattutto nel cercare di capire come la tecnologia blockchain potesse intervenire nei meccanismi del settore pubblico, tale analisi ha permesso anche di comprendere le potenzialità di una pubblica amministrazione completamente automatizzata attraverso gli *smart contract*. Per cercare di essere maggiormente esaustivi nell'individuare i potenziali benefici attesi dall'apporto della blockchain, sono state svolte due interviste a due personalità di spicco come il Dr. Fabrizio Sestini (Senior Expert in social digital innovation alla Commissione Europea) e all'Avv. Marco Ciurcina (referente per il progetto DECODE). Le risposte dei due autorevoli esponenti sono state molto utili per approfondire il pensiero e le linee di azione della Commissione Europea in merito all'utilizzo e all'implementazione della tecnologia blockchain. Dopo aver individuato i numerosi contributi che tale tecnologia può apportare al settore pubblico, questi sono infine stati incrociati con tre aspetti che negli ultimi anni si sono fatti largo nell'evoluzione del servizio della pubblica amministrazione come: efficienza, trasparenza e partecipazione. Alla luce di queste considerazioni, si dimostra che il potenziale della tecnologia blockchain è enorme e i benefici individuati sono troppo importanti per non essere presi in considerazione: la blockchain, infatti, sebbene sia ancora in una fase embrionale di maturità tecnologica, è pronta a rafforzare l'integrità pubblica e a ripristinare la fiducia nelle istituzioni.



Per rispondere alla seconda domanda di ricerca, invece, sono stati analizzati nello specifico otto casi di studio. Questi casi sono stati accuratamente scelti da una *long-list* che coinvolgeva 42 nazioni e 81 progetti. La prima analisi degli otto casi di studio è stata svolta attraverso la ricerca secondaria, utilizzando le fonti di informazione più appropriate (soprattutto articoli su siti web specializzati sul tema, report). Tale studio è stato affrontato attraverso un protocollo di analisi che ha permesso di individuare gli aspetti nevralgici dei casi presi in esame. Al termine di questa analisi si sono potuti delineare tre distinti stati di avanzamento lavori dei progetti, una forte collaborazione tra le istituzioni in esame e i partner privati e, infine, la scelta non univoca della tipologia di blockchain da implementare. Per ampliare il bacino informativo collegato ai casi di studio, sono state svolte anche in questo caso due interviste a due personalità strettamente legate ai casi presi in considerazione. In questa fase sono sorte delle prime discordanze riguardanti le potenzialità descritte nella risposta alla prima domanda di ricerca e la realtà di chi invece sta provando ad implementare tale tecnologia. Infatti, se nella risposta alla prima domanda di ricerca, il concetto riguardante l'automazione e la disintermediazione, fossero molto presenti, nella realtà questo aspetto è ancora poco perseguito. Alla luce dello studio dei *case-study* si è potuto notare come la tecnologia blockchain attualmente venga utilizzata più che altro come tecnologia di "supporto" alle normali funzioni del settore pubblico, con quindi un conseguente minor impatto in termini di cambiamenti organizzativi all'interno dell'istituzione pubblica. Per esempio, in alcuni casi presi in analisi, la tecnologia blockchain è stata utilizzata nell'ambito catastale, in questo caso però il suo utilizzo è stato soprattutto legato all'immutabilità del dato, piuttosto che alla disintermediazione. L'aspetto dell'immutabilità è molto importante soprattutto per diminuire drasticamente la corruzione all'interno delle istituzioni che ne sono colpite.

Infine, per rispondere alla terza domanda di ricerca, è stata svolta una *cross-case analysis* che ha permesso di approfondire maggiormente i temi incontrati nella risposta alla seconda domanda di ricerca. Da tale *cross-case analysis* è stato possibile individuare gli obiettivi raggiunti, gli ostacoli e le *lessons learnt* relativi ai casi esaminati. Al termine di tutto questo, sono stati definiti degli *highlights* finali. Tali evidenze sono state incrociate con



tre aspetti molto importanti relativi all'innovazione nel settore pubblico ovvero: aspetto tecnologico, aspetto organizzativo e infine quello di *policy*.

Al termine dell'intero elaborato si vuole sottolineare come, alla luce delle analisi effettuate, la tecnologia blockchain può avere un ruolo importante nel processo di riforma del settore pubblico. La tecnologia effettivamente può avere un ruolo di catalizzatore per l'innovazione del servizio verso il cittadino. Tuttavia, è anche utile sottolineare come, nonostante gli ottimi presupposti, la tecnologia blockchain sia ancora ai suoi esordi e i suoi modelli di *governance* sono ancora in fase di sviluppo. La sua adozione è fortemente rallentata a causa della mancanza di uno standard ben definito e dall'assenza di *best practice* nell'utilizzo della tecnologia blockchain all'interno del settore pubblico. A tal proposito si ricorda come dallo studio effettuato non sia stato possibile stimare, per esempio, una cifra totale dell'implementazione di tale tecnologia all'interno dell'amministrazione pubblica. Per velocizzare il processo di affermazione della tecnologia devono concretizzarsi ancora numerose storie di successo e, una volta individuate, queste devono poi essere replicate in altre amministrazioni. Proprio per questi motivi, la ricerca e la sperimentazione sul campo sono altamente consigliati, anche perché ci sono ancora numerose *open issues* che devono trovare una soluzione. Dalla parte delle istituzioni pubbliche è, in generale, importante investire nelle competenze digitali dei propri dipendenti pubblici. Sarebbe invece opportuno indagare molto più attentamente a riguardo della tematica sulla protezione dei dati dei cittadini e l'utilizzo della blockchain. A tal proposito, l'approfondimento svolto nella prima parte dell'elaborato ha individuato numerose domande senza alcuna risposta. Il Regolamento Generale sulla Protezione dei Dati (GDPR) entrerà in vigore a Maggio 2018, come si è potuto evincere potrebbe fortemente rallentare l'adozione della tecnologia blockchain all'interno del settore pubblico. Considerando però, tutti i benefici e le potenzialità individuate all'interno di questo elaborato, tale rallentamento non è un aspetto positivo. Per questo motivo ci si attende una maggiore attenzione da parte dei regolatori su questi temi, affinché i dubbi in merito possano essere risolti. Conseguentemente a questo, bisognerà capire con la sperimentazione se la blockchain pubblica può risultare la scelta più idonea per il settore pubblico, nonostante i dubbi sollevati a riguardo



della scalabilità o se oppure sia più opportuno invece virare verso una blockchain privata. Per tutti questi motivi, la tecnologia blockchain è sicuramente promettente però la ricerca è assolutamente indispensabile.



## Bibliografia

Alcaide–Muñoz, L., Rodríguez–Bolívar, M. P., Cobo, M. J., & Herrera–Viedma, E. (2017). Analysing the scientific evolution of e-Government using a science mapping approach. *Government Information Quarterly*, 34(3), 545–555. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2017.05.002>

Analysis, S. (2017). *Ict Sector*, (October 2016).

Atzori, M. (2015). Tecnologia blockchain e governance decentralizzata: lo Stato è ancora necessario?, 1–41. Retrieved from <https://poseidon01.ssrn.com/delivery.php>

Baek, S., & Kim, S. (2018). Participatory public service design by Gov.3.0 design group. *Sustainability (Switzerland)*, 10(1). <https://doi.org/10.3390/su10010245>

Charalabidis, Y., Loukis, E., & Alexopoulos, C. (2014). Evaluating Second Generation Open Government Data Infrastructures Using Value Models. 2014 47th Hawaii International Conference on System Sciences, 2114–2126. <https://doi.org/10.1109/HI-CSS.2014.267>

Davidson, Sinclair and De Filippi, Primavera and Potts, J. (2016). *Disrupting Governance: The New Institutional Economics of Distributed Ledger Technology*. Ssrn, 1–27. Retrieved from <http://ssrn.com/abstract=2811995>

Davies, R. (2015). eGovernment using technology to improve public services and democratic participation. EU Research Service, (September), 28. <https://doi.org/10.2861/150280>

Drucker, P. (2016). Blockchain applications in the public sector The most efficient way to produce anything is to bring together under one management as many as possible of the



activities needed to turn out the product .”. Retrieved from <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/uk/Documents/Innovation/deloitte-uk-blockchain-app-in-public-sector.pdf>

e-estonia.com. (2017). Frequently Asked Questions: Estonian blockchain technology. Retrieved from <https://e-estonia.com/wp-content/uploads/faq-a4-v02-blockchain.pdf>

East, M., & Sector, P. (n.d.). Leaders of the future in government.

European Commission. (2013). A vision for public services, 16.

Giancaspro, M. (2017). Is a “smart contract” really a smart idea? Insights from a legal perspective. *Computer Law and Security Review*, 33(6), 825–835. <https://doi.org/10.1016/j.clsr.2017.05.007>

Gracia, D. B., & Casaló Ariño, L. V. (2015). Rebuilding public trust in government administrations through e-government actions. *Revista Española de Investigación En Marketing ESIC*, 19(1), 1–11. <https://doi.org/10.1016/j.reimke.2014.07.001>

Grech, A., & Camilleri, A. F. (2017). Blockchain in Education. JRC Science for Policy Report. <https://doi.org/10.2760/60649>

Gupta, V. (2017). No The Promise of Blockchain Is a World t C op y o r P os t t C y o The Promise of Blockchain r P os, (February 2014).

Harwich, E. (2017). The future of public service identity : blockchain, (November).

Hasse, F., von Perfall, A., Hillebrand, T., Smole, E., Lay, L., & Charlet, M. (2016). Blockchain – an opportunity for energy producers and consumers? PwC Global Power &



Utilities, 1–45. Retrieved from [www.pwc.com/utilities](http://www.pwc.com/utilities)

Janowski, T. (2015). Digital government evolution: From transformation to contextualization. *Government Information Quarterly*, 32(3), 221–236. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2015.07.001>

Martinovic, I. (n.d.). *Blockchains: Design Principles, Applications, and Case Studies*, 7(7).

Nakamoto, S. (2008). Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System. *Www.Bitcoin.Org*, 9. <https://doi.org/10.1007/s10838-008-9062-0>

Nam, T. (2013). Government 3.0 in Korea: Fad or fashion? *ACM International Conference Proceeding Series*, 46–55. <https://doi.org/10.1145/2591888.2591896>

Ølnes, S., Ubacht, J., & Janssen, M. (2017). Blockchain in government: Benefits and implications of distributed ledger technology for information sharing. *Government Information Quarterly*, 34(3), 355–364. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2017.09.007>

Park, M. J., Choi, H., Kim, S. K., & Rho, J. J. (2015). Trust in government's social media service and citizen's patronage behavior. *Telematics and Informatics*, 32(4), 629–641. <https://doi.org/10.1016/j.tele.2015.02.006>

PWC. (n.d.). *Blockchain: The next innovation to make our cities smarter*.

Reijers, W., O'Brolcháin, F., & Haynes, P. (2016). *Governance in Blockchain Technologies &*

*Social Contract Theories*. *Ledger*, 1(0), 134–151. <https://doi.org/10.5195/LEDGER.2016.62>



Sangki, J. (2017). Vision of future e-government via new e-government maturity model: Based on Korea's e-government practices. *Telecommunications Policy*, (December), 1–12. <https://doi.org/10.1016/j.telpol.2017.12.002>

Seffinga, J., Lyons, L., & Bachmann, A. (2017). *The Blockchain (R)evolution – The Swiss Perspective White Paper*. Deloitte, (February). Retrieved from <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/ch/Documents/innovation/ch-en-innovation-blockchain-revolution.pdf>

Swan, M. (2015). *Blueprint for a new economy*. O'Reilly Media, Inc. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>

Tapscott, D. (2016). *Blockchain Revolution*.

Walport, M. (2015). *Distributed ledger technology: Beyond block chain*. Government Office for Science, 1–88.

Weiss, M., & Corsi, E. (2018). *Bitfury : Blockchain for Government*, 1–29.

White, M., Killmeyer, J., & Chew, B. (2017). Will blockchain transform the public sector? Blockchain basics for government. Retrieved from <https://dupress.deloitte.com/dup-us-en/industry/public-sector/understanding-basics-of-blockchain-in-government.html>



## Sitografia

- [1] «The Economist,» 10 2015. [Online]. Available: <https://www.economist.com/news/leaders/21677198-technology-behind-bitcoin-could-transform-how-economy-works-trust-machine>.
- [2] «La Repubblica,» March 2018. [Online]. Available: [http://www.repubblica.it/esteri/2018/03/20/news/facebook\\_crollo\\_a\\_wall\\_street\\_dopo\\_lo\\_scandalo\\_cambridge\\_analytica\\_nyt\\_si\\_dimette\\_il\\_capo\\_della\\_sicurezza\\_stamos-191722304/?ref=search](http://www.repubblica.it/esteri/2018/03/20/news/facebook_crollo_a_wall_street_dopo_lo_scandalo_cambridge_analytica_nyt_si_dimette_il_capo_della_sicurezza_stamos-191722304/?ref=search).
- [3] K. MacIver, «I-CIO,» July 2016. [Online]. Available: <https://www.i-cio.com/big-thinkers/don-tapscott/item/from-the-internet-of-information-to-the-internet-of-value>.
- [4] C. Tozzi, «Nasdaq,» June 2017. [Online]. Available: <https://www.nasdaq.com/article/byzantine-fault-tolerance-the-key-for-blockchains-cm810058>.
- [5] B. Warburg, «How the blockchain will radically transform the economy,» June 2016. [Online]. Available: [https://www.ted.com/talks/bettina\\_warburg\\_how\\_the\\_blockchain\\_will\\_radically\\_transform\\_the\\_economy/transcript?language=fr#t-18237](https://www.ted.com/talks/bettina_warburg_how_the_blockchain_will_radically_transform_the_economy/transcript?language=fr#t-18237). [Consultato il giorno 5 November 2016].
- [6] M. Bellini, «Blockchain4innovation,» March 2017. [Online]. Available: [https://www.blockchain4innovation.it/esperti/blockchain-perche-e-cosi-importante/#Che\\_co\\_s8217e\\_un\\_token](https://www.blockchain4innovation.it/esperti/blockchain-perche-e-cosi-importante/#Che_co_s8217e_un_token).
- [7] R. Böhme, N. Christin, B. Edelman e T. Moore, «Bitcoin: Economics, Technology, and Governance,» *Journal of Economic Perspectives*, vol. 29, n. 2, pp. 213-238, Spring 2015.
- [8] N. Sullivan, «A (Relatively Easy To Understand) Primer on Elliptic Curve Cryptography,» 24 October 2013. [Online]. Available: <https://blog.cloudflare.com/a-relatively-easy-to-understand-primer-on-elliptic-curve-cryptography/>. [Consultato il giorno 1 November 2016].
- [9] V. Buterin, «On Public and Private Blockchains,» 7 August 2015. [Online]. Available: <https://blog.ethereum.org/2015/08/07/on-public-and-private-blockchains/>.



[Consultato il giorno 10 November 2016].

[10] C. H. Marley Gray, «Github,» April 2017. [Online]. Available: <https://github.com/Azure/azure-blockchain-projects/blob/master/bletchley/AnatomyofASmartContract.md>.

[11] N. Smolenski, «Medium,» August. [Online]. Available: <https://medium.com/learning-machine-blog/the-eu-general-data-protection-regulation-and-the-blockchain-1f1d20d24951>.

[12] N. Boldrini, «Blockchain4innovation,» December 2017. [Online]. Available: <https://www.blockchain4innovation.it/sicurezza/blockchain-gdpr/>.

[13] J. H. Davis, «The New York Times,» July 2015. [Online]. Available: <https://www.nytimes.com/2015/07/10/us/office-of-personnel-management-hackers-got-data-of-millions.html>.

[14] W. -. D. liquida, «Wikipedia,» [Online]. Available: [https://it.wikipedia.org/wiki/Democrazia\\_liquida](https://it.wikipedia.org/wiki/Democrazia_liquida).

[15] Y. C. D. S. John Ream, «Deloitte Insights,» June 2016. [Online]. Available: [goo.gl/J7c81z](https://goo.gl/J7c81z).

[16] V. Thorpe, «Accenture,» July 2017. [Online]. Available: <https://goo.gl/QU99Tw>.

[17] R. Aitken, «Forbes,» April 2016. [Online]. Available: [goo.gl/EwYUC1](https://goo.gl/EwYUC1).

[18] C. McMahon, «Linkedin,» November 2016. [Online]. Available: <https://goo.gl/7wdkWg>.

[19] «Portale Europeo dei Dati,» [Online]. Available: <https://goo.gl/tMqC2v>.

[20] «European Commission,» [Online]. Available: <https://goo.gl/ZT5BRw>.

[21] E. Commission, «<http://europa.eu>,» February 2018. [Online]. Available: [http://europa.eu/rapid/press-release\\_IP-18-521\\_en.htm](http://europa.eu/rapid/press-release_IP-18-521_en.htm).

[22] «<https://dcentproject.eu/>,» [Online]. Available: <https://dcentproject.eu/>.

[23] «DECODE,» [Online]. Available: <https://www.decodeproject.eu/>.

[24] «MyHealthMyData,» [Online]. Available: <http://www.myhealthmydata.eu/>.

[25] K. Korjus, July 2017. [Online]. Available: [medium.com/e-residency-blog/welcome-to-the-blockchain-nation-5d9b46c06fd4](https://medium.com/e-residency-blog/welcome-to-the-blockchain-nation-5d9b46c06fd4).



- [26] e-Estonia. [Online]. Available: <https://e-estonia.com/>.
- [27] L. Price, December 2017. [Online]. Available: [https://www.healthcare.digital/single-post/2017/10/02/Blockchain-technology-in-healthcare?lipi=urn%3Ali%3Apage%3Ad\\_flagship3\\_pulse\\_read%3BpDW9LaQ%2BS6ub7eAltL8qyg%3D%3D](https://www.healthcare.digital/single-post/2017/10/02/Blockchain-technology-in-healthcare?lipi=urn%3Ali%3Apage%3Ad_flagship3_pulse_read%3BpDW9LaQ%2BS6ub7eAltL8qyg%3D%3D).
- [28] June 2017. [Online]. Available: <https://www.gemalto.com/review/Pages/Estonian-eHealth-and-the-blockchain.aspx>.
- [29] e-Health. [Online]. Available: <https://e-estonia.com/solutions/healthcare/>.
- [30] e.-E. X-Road. [Online]. Available: <https://e-estonia.com/solutions/interoperability-services/x-road/>.
- [31] W. Zhao, July 2017. [Online]. Available: <https://www.coindesk.com/swiss-city-verify-id-ethereum/>.
- [32] Zug, July 2017. [Online]. Available: <https://goo.gl/K2VHrB>.
- [33] I. Suisse. [Online]. Available: <https://postsuisseid.ch/en/>.
- [34] A. Offerman, February 2018. [Online]. Available: <https://goo.gl/N1K8qq>.
- [35] P. Kolhaas, December 2017. [Online]. Available: <https://goo.gl/vC4MnS>.
- [36] B. Group, November 2017. [Online]. Available: <https://goo.gl/vUxHte>.
- [37] V. Vavilov, July 2017. [Online]. Available: <https://medium.com/@valeryvavilov/as-blockchain-changes-the-world-bitfurys-new-platform-exonum-is-about-to-change-blockchain-cc13963f8501>.
- [38] NAPR. [Online]. Available: <https://exonum.com/napr>.
- [39] R. R. O’Leary, October 2017. [Online]. Available: <https://www.coindesk.com/maltas-government-putting-academic-certificates-blockchain/>.
- [40] A. Grech, September 2017. [Online]. Available: <http://connectedlearning.edu.mt/malta-first-nation-state-to-deploy-blockchain-in-education/>.
- [41] P. r. -. MachineLearning, October 2017. [Online]. Available: <https://learningmachine.newswire.com/news/government-of-malta-launches-learning-machines-blockchain-records-19978449>.
- [42] I. Allison, April 2017. [Online]. Available: <https://www.ibtimes.co.uk/blockchain-based-ubiquity-pilots-brazils-land-records-bureau-1615518>.



- [43] G. Keirns, April 2017. [Online]. Available: <https://www.coindesk.com/blockchain-land-registry-tech-gets-test-brazil/>.
- [44] W. Suberg, April 2017. [Online]. Available: <https://cointelegraph.com/news/us-based-startup-ubitquity-brings-blockchain-to-brazils-real-estate>.
- [45] M. d. Castillo, October 2016. [Online]. Available: <https://www.coindesk.com/dubai-government-documents-blockchain-strategy-2020/>.
- [46] D. B. Strategy. [Online]. Available: [http://www.smartdubai.ae/dubai\\_blockchain.php](http://www.smartdubai.ae/dubai_blockchain.php).
- [47] P. Rizzo, «Coindesk,» March 2017. [Online]. Available: <https://www.coindesk.com/dubai-government-ibm-city-blockchain-pilot/>.
- [48] P. Rizzo, «Coindesk,» January 2017. [Online]. Available: <https://www.coindesk.com/swedens-blockchain-land-registry-begin-testing-march/>.
- [49] J. Keane, «Coindesk,» March 2017. [Online]. Available: <https://www.coindesk.com/sweden-moves-next-stage-blockchain-land-registry/>.
- [50] J. I. Wong, «Quartz,» April 2017. [Online]. Available: <https://qz.com/947064/sweden-is-turning-a-blockchain-powered-land-registry-into-a-reality/>.
- [51] T. Modex, «Medium,» March 2018. [Online]. Available: <https://blog.modex.tech/why-governments-should-and-will-embrace-blockchain-technology-4efd87e0303>.
- [52] B. I. Initiative, August 2017. [Online]. Available: <https://illinoisblockchain.tech/illinois-partners-with-evernym-to-launch-birth-registration-pilot-f2668664f67c>.

## APPENDICE

Elaborazione della long list ottenuta consultando:

- J. Killmeyer, M. White, B. Chew, DELOITTE, Univerity Press, Will blockchain transform the public sector? Blockchain basics for government, 2017
- Report elaborato da una task force del governo dello stato dell'Illinois (<https://airtable.com/shreIXQjzluCxm37/tb17qVDFKKiEcFFrc>)
- Informazioni sul web



ENTITA' GOVERNATIVA	NOME DEL PROGETTO	DESCRIZIONE DEL PROGETTO	PARTNER PRIVATO
ARGENTINA			
Boletín Oficial de la República Argentina	Open Meeting Timestamps	<p>Il governo argentino ha utilizzato l'applicazione distribuita basata su Bitcoin OpenTimestamps Dapp per registrare i tempi di pubblicazione dei suoi bollettini ufficiali. Dal 13 giugno 2017, il governo argentino utilizza l'OpenTimestamps Dapp per celebrare i tempi in cui pubblica i suoi bollettini ufficiali, che pubblica ogni giorno della settimana. Il software di OpenTimestamps è interoperabile con la blockchain di Bitcoin e si avvale dei protocolli della piattaforma per generare una registrazione permanente del momento in cui è stato emesso un dato marker. Ciò consente ai clienti dell'applicazione di dimostrare che al momento della creazione del record esisteva un determinato documento o una serie di dati che corrisponde al timbro.</p>	OpenTimestamps
AUSTRALIA			
Australia Post	Identità digitale	<p>L'Australia Post lancerà presto una nuova piattaforma di identità digitale mobile basata sulla tecnologia blockchain. Il servizio digitale consentirà alle persone di verificare la propria identità in pochi minuti tramite smartphone utilizzando dati biometrici. La tecnologia sarà abbastanza robusta da consentire alle persone di richiedere un passaporto o un mutuo tramite cellulare e potrebbe diventare un nuovo business di crescita per la nazione.</p>	
Australia Post	Voto	<p>Australia Post ha presentato un piano al Comitato per gli affari elettorali vittoriani per utilizzare Blockchain per il voto. Il processo è stato descritto come "Immaginiamo che un voto sia una transazione elettronica in base alla quale un numero di "crediti" di voto può essere" speso "dall'elettore per attribuire le preferenze. Il permesso di voto sarà garantito tramite l'uso di chiavi di accesso digitali sicure inviate in modo sicuro a ciascun elettore e inizierà con le elezioni aziendali e comunitarie prima di passare alle elezioni parlamentari.</p>	
Reserve Bank of Australia	Sviluppi nell'architettura del sistema finanziario	<p>Un gruppo di lavoro del Council of Financial Regulators ha considerato le potenziali implicazioni della DLT e il modo in cui si adatta al quadro normativo esistente in Australia. La Banca ha istituito un gruppo di lavoro interno per valutare le implicazioni della tecnologia.</p>	
City of Melbourne	Parking Entitlements Marketplace	<p>La società Civic Ledger ha lavorato di recente con il consiglio comunale di Melbourne per utilizzare la blockchain per consentire ai residenti di scambiare i diritti di parcheggio in eccedenza. Il progetto pilota anticipa che blockchain consentirà ai mercati peer-to-peer di clienti che possono legalmente concedere diritti concessi dal consiglio.</p>	Civic Ledger
University of Melbourne	Certificati Accademici	<p>L'Università di Melbourne testerà presto la tecnologia blockchain per registrare le credenziali degli studenti, consentendo alle persone di condividere copie verificate delle loro qualifiche con i datori di lavoro e altre terze parti in un sistema a prova di manomissione. L'università è tra le prime al mondo a pilotare la tecnologia, che verrà utilizzata quest'anno in un corso interno, il Certificato di Insegnamento di Melbourne, sostenuto dai suoi accademici per migliorare le loro capacità di insegnamento. Sta usando un sistema blockchain, Blockcerts, sviluppato dalla società americana Learning Machine in collaborazione con il Media Lab del Massachusetts Institute of Technology, sulla blockchain di Bitcoin.</p>	Blockcerts



Queensland Treasury Corporation	Obbligazioni statali	Commonwealth Bank of Australia (Commonwealth Bank) ha emesso un cryptobond per Queensland Treasury Corporation utilizzando la sua piattaforma blockchain sui mercati dei capitali, nella prima emissione di obbligazioni blockchain da parte di un'entità governativa sia in Australia che nel mondo. La transazione segna il primo test della piattaforma blockchain privata e autorizzata di Commonwealth Bank per l'emissione end-to-end di obbligazioni. Queensland Treasury Corporation (QTC) ha utilizzato con successo la blockchain per generare un'offerta di obbligazioni, visualizzare le offerte degli investitori in tempo reale, finalizzare l'allocazione degli investimenti e stabilirsi immediatamente con gli investitori. Il QTC ha agito sia nell'emittente che nell'investitore per testare il processo end-to-end per l'emissione.	
Australia DPMC - City of Fremantle	Sistemi energetici e idrici distribuiti sulla blockchain	Il governo australiano ha annunciato che fornirà \$ 2,57 milioni di finanziamenti per un progetto all'avanguardia nella città di Fremantle e \$ 5,68 milioni saranno finanziati attraverso partner di progetto tra cui Curtin University, Murdoch University, Curtin Institute of Computation, LandCorp, CSIRO / Data61, CISCO e Power Ledger. Il progetto sta sperimentando l'uso di sistemi energetici e idrici distribuiti blockchain ed è stato il secondo più grande beneficiario della sovvenzione in tutta l'Australia. Il progetto, che coinvolge partner accademici, infrastrutturali e tecnologici, valuterà in che modo le città possono utilizzare la tecnologia blockchain e analisi dei dati per integrare energia distribuita e sistemi idrici. Il processo coinvolgerà sistemi altamente resilienti, a basse emissioni di carbonio e a basso costo, installati e connessi utilizzando la tecnologia blockchain.	
BARBADOS			
Barbados Central Bank	Valuta digitale della Banca centrale	La Banca centrale delle Barbados ha studiato l'effetto dell'aggiunta di cripto valuta al suo portafoglio di valute di riserva. Le banche di riserva tengono a portata di mano importi significativi delle valute di altri paesi al fine di aiutare a gestire il proprio tasso di cambio. La banca centrale ha valutato se il bitcoin potrebbe essere abbastanza significativo da fornire alla banca un nuovo mezzo per mantenere il pegging del dollaro nel dollaro USA.	Bitt
BRASILE			
Cartório de Registro de Imóveis	Catasto	Le regioni brasiliane Pelotas e Morro Redondo hanno avviato un progetto pilota basato su blockchain, aggiungendo dati sulle proprietà pubbliche per le due regioni. Inizialmente, verrà costruita una piattaforma parallela per replicare la struttura legale esistente della registrazione e del trasferimento della proprietà. Col tempo, si prevede di creare un sistema di gran lunga superiore che incorpori la tecnologia blockchain per la massima precisione e sicurezza.	Ubiquity
Ministry of Planning, Budget and Management	Blockchain-based Digital Identity	Il Ministero della pianificazione, del bilancio e della gestione del Brasile sta sperimentando un'applicazione di identità attraverso la blockchain. Sfruttando la tecnologia fornita dalla società uPort - un sistema di identità "autonomo" costruito su ethereum che consente agli utenti di accedere e controllare i propri dati - l'agenzia sta testando come la tecnologia potrebbe essere utilizzata per verificare la legittimità dei documenti personali.	uPort
CAMBOGIA			
Cambodian Central Bank	Pagamenti interbancari	La Banca nazionale della Cambogia ha firmato un accordo con Soramitsu. L'obiettivo è iniziare il lavoro congiunto su nuovi prototipi di infrastrutture di pagamento che utilizzano sistemi DL.T. La banca centrale continuerà a sviluppare soluzioni di pagamento interbancario utilizzando blockchain.	Soramitsu



CANADA			
Bank of Canada	Progetto Jasper: valuta digitale canadese	R3	Project Jasper affronta l' idoneità di DLT per l'emissione, il trasferimento e il regolamento di pagamenti CAD da una prospettiva aziendale, tecnica, operativa, di politica monetaria e normativa. Gli sforzi della fase I hanno riguardato la costruzione di un quadro per valutare l' idoneità di un bene emesso da una banca centrale trasferito tra i partecipanti su una rete di contabilità distribuita per i pagamenti all'ingrosso all'ingrosso di grandi dimensioni del CAD.
Province of Ontario	Blockchain Research Institute		Il governo del Canada, insieme a diverse amministrazioni provinciali e municipali, si è unito a un importante sforzo di ricerca blockchain. Il Blockchain Research Institute, fondato a marzo dagli autori di "Blockchain Revolution" Don e Alex Tapscott, ha rivelato nuovi membri tra cui il governo provinciale dell'Ontario, la città di Toronto e la Bank of Canada, la banca centrale del paese.
CINA			
Guiyang Province	Blockchain Governativo (White-paper)		Il governo cinese di Guiyang ha pubblicato un white paper su Guiyang Blockchain Development and Application, il 31 dicembre 2016. Guiyang è una città del sud-ovest della Cina e capoluogo della provincia del Guizhou. Guiyang ha mostrato la sua audacia e ambizione nella progettazione di progetti di Blockchain per la gestione dei dati governativi, il sostentamento delle persone, il commercio
Bank of China	Valuta digitale (Trial)		Il 15 dicembre 2016 PBOC ha completato una sperimentazione in cui ha dimostrato come le transazioni potrebbero aver luogo tramite un sistema di contabilità distribuita personalizzata. Secondo quanto riferito, il test è stato condotto in collaborazione con le principali banche commerciali nazionali, tra cui la Banca industriale cinese e la Banca della Cina (ICBC), Bank of China e WeBank. La relazione è arrivata al punto di suggerire che la moneta digitale pilota potrebbe essere collegata allo Scambio commerciale di Shanghai, formando una "piattaforma nazionale per le transazioni bancarie".
Ministry of Industry and Information Technology	Strategia nazionale Blockchain		Il ministero dell'Industria e dell'Information Technology cinese ha pubblicato un nuovo white paper che esplora varie applicazioni della tecnologia. Il white paper fornisce un'ampia panoramica della tecnologia e del suo sviluppo sia all'interno che oltre la Cina.
Chan Cheng District	Intelligent Multifunctional Identity (IMI)		Il distretto di Chan Cheng nella città di Foshan, situato nella provincia di Guangdong, testerà una piattaforma innovativa che i cinesi chiamano Intelligent Multifunctional Identity (IMI). Il sistema fornirà un modo più efficiente per i residenti di autenticare la propria identità e le informazioni ufficiali senza compilare moduli ogni volta che hanno bisogno di un nuovo servizio governativo.
Miaocai Network	Sistema di raccolta tasse basato su Blockchain		Il governo cinese ha annunciato che prevede di utilizzare la tecnologia blockchain per la gestione della tassazione e l'emissione di fatture elettroniche. L'annuncio è stato fatto dalla rete Miaocai, che è un'impresa di tassazione elettronica e fatturazione statale. Il Network ha rivelato che collaborerà con la "catena degli affari governativi GACHAIN" per creare un sistema basato su blockchain per "tassazione sociale" e fatturazione elettronica.
DANIMARCA			
Liberal Alliance Party	Votazione partito basata su Blockchain		Il partito dell'alleanza liberale della Danimarca ha annunciato che prevede di utilizzare la tecnologia blockchain per il voto elettronico sicuro (o il voto elettronico) nella sua riunione annuale. Il partito ha rilasciato informazioni limitate riguardo alle elezioni interne al partito o ai suoi risultati.
			Gachain

Danmarks National bank	Progetto E-Krone	L'uso di una valuta virtuale per rendere il crimine e la corruzione più difficile e migliorerebbe la supervisione finanziaria.	
ESTONIA			
Estonian e-Health Records	Sistema sanitario	Guardtime ha annunciato una partnership con la eHealth Foundation estone che vedrà implementare un sistema basato su blockchain per proteggere oltre 1 milione di cartelle cliniche per i pazienti. Nell'ambito dell'accordo, la fondazione integrerà la blockchain dell'infrastruttura di firma keyless (KSI) di Guardtime nel motore di database Oracle della fondazione per fornire "visibilità in tempo reale" nello stato dei record dei pazienti.	Guardtime
FINLANDIA			
City of Kouvola	SmartLog: Tracking della supply chain basato su Blockchain	Una società di sviluppo economico di proprietà della città di Kouvola in Finlandia ha ricevuto 2,4 milioni di euro per contribuire a finanziare un progetto destinato a semplificare la catena di approvvigionamento utilizzando blockchain.	
FRANCIA			
France Stratégie	Blockchain Research Study	Il governo francese ha convocato un nuovo gruppo di lavoro incentrato sulla blockchain. Lo sforzo è guidato da France Stratégie, una commissione che riporta all'ufficio del primo ministro francese Bernard Cazeneuve. Secondo una dichiarazione di France Stratégie, il gruppo di lavoro: (1) studierà le implementazioni blockchain esistenti oggi (2) esplorerà i benefici (e costi) delle applicazioni del settore pubblico e (3) proporrà come il governo francese può "sostenere" il suo sviluppo".	
Banque de France	SEPA Credit Identifier Management	Banque de France ha annunciato di aver testato la tecnologia blockchain per uso ipotetico nella gestione degli identificatori di credito SEPA, o di indicatori di identificazione utilizzati per stabilire l'identità dei creditori all'interno dell'area unica dei pagamenti in euro. Il processo segna il suo primo processo blockchain pubblicamente riconosciuto.	
GERMANIA			
German Parliament	Blockchain Bundesverband	Le valute digitali come Bitcoin ed Ethereum guadagneranno supporto in Germania con la fondazione di una nuova moneta nazionale federale e gruppo di lobby blockchain chiamato "Blockchain Bundesverband" - la Federal Blockchain Association tedesca. La fondazione ufficiale della nuova associazione è avvenuta nel Bundestag tedesco, l'edificio parlamentare tedesco, a Berlino. Il lancio dell'associazione è stato aperto a un numero di partecipanti con inviti inviati ai membri del parlamento tedeschi per partecipare.	
GHANA			
Ministry of Lands and Natural Resources	Catasto	Bitland crea un record che funge da punto di riferimento. Questo record è archiviato in una blockchain pubblica. Impossibile da falsificare o manomettere. Qualora successivamente sorga una controversia legale sul terreno, questo conflitto può essere risolto (fuori dal tribunale) in modo rapido e semplice.	Bitland
HONDURAS			
El Registro de la Propiedad Inmueble	Catasto	Il governo dell'Honduras ha accettato di utilizzare una società con sede in Texas per costruire un sistema di registrazione del titolo di terra permanente e sicuro utilizzando la tecnologia alla base del bitcoin. Al momento questo esperimento è bloccato.	Factom

HONG KONG			
Hong Kong Monetary Authority	Mercato finanziario	<p>Insieme a un fornitore di servizi commerciali e alle cinque banche partecipanti, HKMA e ASTRI hanno costituito un gruppo di lavoro DLT per esplorare la possibilità di applicare la DLT al processo di finanza commerciale. Vari consorzi in tutto il mondo hanno eseguito diversi tipi di prove di concetto utilizzando DLT nel tentativo di semplificare i processi manuali di documentazione di importazione / esportazione, migliorare l'efficienza operativa, ridurre gli errori e aumentare la convenienza per tutte le parti attraverso la digitalizzazione dei documenti. Il processo mira anche a rendere più prevedibile il capitale circolante delle imprese.</p> <p>Con cinque banche partecipanti, HKMA e ASTRI hanno costituito un gruppo di lavoro DLT sui mutui per esplorare la possibilità di applicare la DLT al processo di richiesta del mutuo. L'attuale processo di richieste di mutui ipotecari richiede molto tempo, faticoso, manuale e basato su carta. Richiede anche la partecipazione di più parti, come il richiedente ipotecario (il proprietario dell'immobile), le banche (fonti di finanziamento), gli ispettori (per la valutazione delle valutazioni immobiliari), gli avvocati (per gestire tutti i materiali legali), un ufficio di credito (ad esempio TransUnion) e il registro fondiario.</p> <p>HKMA e ASTRI hanno costituito un gruppo di lavoro ID digitale con le cinque banche partecipanti per studiare la fattibilità dell'applicazione della DLT alla gestione dell'identità digitale, al fine di affrontare una serie di sfide che il settore bancario deve affrontare ad Hong Kong. Questo gruppo si propone di identificare le principali problematiche e le possibili soluzioni e anche di accertare se DLT possa fornire una soluzione economicamente vantaggiosa per la gestione dell'identità digitale.</p>	R3
Hong Kong Monetary Authority	Applicazione del mutuo ipotecario POC		
Hong Kong Monetary Authority	Digital Identity POC		
INDIA			
State of Andhra Pradesh	Catasto	<p>Gli stati dell'Andhra Pradesh stanno esplorando l'uso della tecnologia per rielaborare digitalmente i propri registri catastali. In particolare, il progetto di registrazione del catasto - mirato a rafforzare la trasparenza e ridurre l'incidenza della contraffazione dei documenti - dovrebbe raggiungere la piena fase produttiva nel prossimo anno.</p> <p>Andhra Pradesh sta anche lavorando per integrare la tecnologia nel suo database di fornitura civile. Questi database memorizzeranno le informazioni di sussidi pubblici e documenti catastali che spesso diventano bersagli degli attacchi informatici. Si dice che i funzionari dell'Andhra Pradesh lavorino con le startup locali nel paese per costruire servizi basati su blockchain.</p>	
State of Andhra Pradesh	Registro delle forniture civili		
State of Andhra Pradesh	Enterprise Ethereum Alliance Membership	<p>Enterprise Ethereum Alliance (EEA) ha annunciato oggi che 34 organizzazioni si sono unite al gruppo industriale blockchain dalla fine di maggio. Ciò porta l'adesione totale a oltre 150 organizzazioni aggiunte dal lancio del gruppo nel febbraio di quest'anno. L'AEA è ora la più grande iniziativa blockchain open source al mondo. I nuovi membri dell'AEA rappresentano una vasta gamma di settori aziendali, tra cui tecnologia, servizi bancari, governo, sanità, energia, prodotti farmaceutici, marketing e assicurazioni, nonché un numero di startup Ethereum in rapida crescita.</p>	
GIAPPONE			

Ministry of Justice	Catasto	<p>Si prevede che il governo giapponese pianifichi di unificare tutti i registri immobiliari e di terra attraverso aree urbane, agricole e forestali in un unico libro mastro alimentato dalla tecnologia blockchain. Secondo un rapporto pubblicato in una pubblicazione finanziaria di rilievo, Nikkei, in Giappone, sta cercando di consolidare i dati di tutti i database immobiliari del governo in un unico record di dati visualizzabile. Il nuovo registro a blockchain sarà testato in alcune città nell'estate 2018. Se si rivelerà un successo, il governo giapponese sta studiando un'implementazione a livello nazionale nei prossimi cinque anni.</p>
Ministry of Internal Affairs and Communications	Blockchain-Based Tendering System	<p>Il Giappone vuole utilizzare la tecnologia di archiviazione dei dati dietro bitcoin e simili valute virtuali per aggiornare il modo in cui individui e aziende interagiscono elettronicamente con il governo, puntando a rafforzare la sicurezza delle informazioni riducendo i costi amministrativi. Il Ministero degli affari interni e delle comunicazioni testerà un sistema basato su blockchain per elaborare le gare governative nell'anno fiscale fino a marzo 2018. Il prossimo anno fiscale, prevede di delineare una tabella di marcia per incorporare la tecnologia dei registri distribuiti nei sistemi di e-government e iniziare muovendosi in quella direzione.</p>
Ministry of Economy, Trade and Industry	Blockchain Assessment Methodology	<p>Il Ministero dell'Economia, del Commercio e dell'Industria giapponese ha pubblicato un rapporto "Processo per valutare le piattaforme di Blockchain". La metodologia di valutazione del ministero include 32 punti di riferimento distinti che sono strettamente correlati alle caratteristiche della tecnologia blockchain, si legge nel documento. Gli elementi di valutazione includono scalabilità, portabilità, affidabilità, velocità effettiva, numero di nodi, efficienza delle prestazioni e interoperabilità, tra gli altri. Anche le piattaforme blockchain saranno classificate in base alla loro natura pubblica (aperta) o privata (permessa) e le piattaforme blockchain basate su consorzi come Ripple e Hyperledger Fabric saranno classificate separatamente.</p>
KAZAKHSTAN		
National Bank of Kazakhstan	Emissione di titoli a breve termine	<p>La National Bank of Kazakhstan ha rivelato che sta cercando di sfruttare la tecnologia blockchain per vendere titoli di debito a breve termine agli investitori. La banca centrale ha detto che prevede di lanciare un'app mobile che consentirà agli investitori retail di acquistare le obbligazioni a breve termine - denominate in importi da 100 tenge (la valuta nazionale del paese) - senza dover contare su un broker. Il progetto proposto consentirà ai cittadini di acquistare e vendere le banconote della Banca nazionale online da un telefono cellulare, evitando gli intermediari, ovvero i broker e i concessionari. Nessuna tassa e nessuna commissione. Liquidità assoluta e nessuna restrizione sui periodi di proprietà. Il valore nominale di una nota sarà definito nell'importo di 100 tenge, che consentirà di utilizzare anche piccoli risparmi per l'investimento. Attualmente, il sistema è sottoposto a test interni.</p>
KENYA		
Ministry of Information Communication	Certificati accademici	<p>IBM è in trattative con il governo del Kenya per introdurre la tecnologia blockchain nella gestione dei record nei settori della salute, dell'istruzione e del settore immobiliare per aumentare la trasparenza delle informazioni pubbliche. A livello locale, il governo dice che sta conducendo i piloti per tenere traccia dei registri scolastici e per tracciare le transazioni di terra. Il Ministero dell'Informazione e della Comunicazione sostiene che l'introduzione della blockchain in questi settori renderà più difficile per i keniani stampare certificati accademici falsi o vendere terreni in modo fraudolento.</p>
LUSSEMBURGO		

IBM

State of Luxembourg	Infracrain	Il primo ministro Bettel, nell'ambito dell'iniziativa Digital Lëtzebuerg, ha annunciato il lancio dell'iniziativa Infracrain. La recente firma di un memorandum d'intesa tra cinque attori pubblici e privati mira a sviluppare una comune infrastruttura blockchain. I lavori inizieranno immediatamente con la creazione di gruppi di lavoro i cui obiettivi sono stabilire una struttura di governance, stabilire una base tecnica comune e rendere questa infrastruttura conforme al quadro giuridico in vigore. La creazione di un'infrastruttura blockchain fidata, sviluppata congiuntamente dai settori pubblico e privato, mira a facilitare l'implementazione di soluzioni basate sulla tecnologia blockchain, sia per le startup che per gli attori stabiliti, all'interno di un quadro regolamentato che favorisca la fiducia per gli utenti finali e gli investitori.	
LuxTrust	Piattaforma di identità per la protezione della privacy	LuxTrust S.A., il principale fornitore europeo di servizi di trust, e Cambridge Blockchain LLC, pioniere del software di identità digitale con sede nel Massachusetts, hanno annunciato lo sviluppo di una nuova piattaforma europea di protezione della privacy. La piattaforma offrirà alle aziende e ai consumatori un ambiente fidato per lo scambio e la gestione dei dati personali online, nel pieno rispetto delle rigide regole sulla privacy dei dati come il Regolamento europeo sulla protezione dei dati (GDPR). Le applicazioni copriranno i controlli rapidi di onboarding e know-your-customer per i fornitori di servizi finanziari, nonché un'ampia gamma di fonti di dati personali come cartelle cliniche e dispositivi Internet of Things.	Cambridge Blockchain
MALTA			
Ministry for Education and Employment	Certificati accademici	Il Ministero dell'istruzione e dell'occupazione (MEDE) ha firmato un Memorandum of Understanding con Learning Machine Group (LMG), una società tecnologica focalizzata sulla realizzazione di infrastrutture sociali digitali a livello di stato sovrano. Il MOU segna l'intenzione di entrambe le parti di sviluppare e implementare un pilota di Malta della piattaforma tecnologica nazionale di LMG, basata sullo standard aperto Blockcerts sviluppato da LMG e dal MIT Media Lab.	Blockcerts
Prime Minister of Malta	Blockchain Strategy	Il primo ministro maltese Joseph Muscat ha annunciato che il gabinetto di Malta ha approvato la prima bozza di una "strategia nazionale per promuovere la blockchain"	
OLANDA			
Dutch government	Blockchain project	Il governo olandese sta esplorando diverse soluzioni blockchain per diverse aree governative. A partire da novembre 2017, sono stati testati circa 30 diversi progetti in una varietà di settori quali tassazione, identità, logistica e veicoli autonomi. Il governo olandese sta lavorando con Blockchainpilots.nl. L'intenzione principale è raggiungere due obiettivi specifici. Il primo è quello di migliorare la conoscenza di Blockchain all'interno delle organizzazioni partecipanti. Il secondo è quello di sviluppare casi d'uso per l'applicazione futura della tecnologia blockchain.	
Gemeente Zuidhorn	Aid Subsidy Collection	Il comune di Zuidhorn ha trovato un modo unico e innovativo per implementare i sussidi Kindpakket tramite la tecnologia blockchain. Il Child Package è un budget per i figli di genitori con un reddito minimo. Nel comune di Zuidhorn circa 150 bambini hanno diritto al programma. Questo denaro è utilizzato dal comune per i bambini svantaggiati, dando loro l'opportunità di partecipare a attività sociali, attività sportive e culturali a scuola. Il comune svolge questo incarico nazionale con imprenditori e associazioni locali.	
NORVEGIA			



Norwegian Local Governments	Loyalty Rewards for Local Governments	Loyyal, una start up blockchain leader focalizzata sulla creazione del futuro in lealtà e premi globali, ha annunciato che è stata selezionata da AiSpot, una società parzialmente sostenuta da sovvenzioni del governo norvegese, per fornire la sua piattaforma di premi. AiSpot sta costruendo applicazioni turistiche per i governi locali scandinavi e aiuta sia il commercio al dettaglio che le destinazioni in Scandinavia a innovare e aumentare le vendite. La piattaforma include approfondimenti per comprendere il comportamento dei clienti e consente un marketing e un comportamento clienti efficienti attraverso le App. AiSpot intende utilizzare la piattaforma di Loyyal per fornire un programma di premi basato su blockchain per incentivare il turismo e promuovere le proprie aree, attività e offrire alle aziende locali un canale per indirizzare e incentivare i visitatori.	Loyyal
PALESTINA			
Palestine Monetary Authority (PMA)	e-Currency palestinese	Secondo Azzam Shawwa, capo dell'Autorità Monetaria Palestinese, lo Stato della Palestina sta valutando una "soluzione stile bitcoin" per la sua mancanza di una moneta centrale. È l'assenza di una moneta palestinese e gli ostacoli che impediscono di lanciarne uno che sembra aver attirato l'attenzione dell'Amministrazione Monetaria verso una soluzione interamente digitale. Ad esempio, secondo Shawwa, l'autorità - che funge da banca centrale di fatto della regione - non ha la possibilità di emettere la propria valuta, a causa dell'accordo che ha portato alla sua istituzione.	
PAPUA NUOVA GUINEA			
Bank of Papua New Guinea	Blockchain Research Strategy	La Banca centrale della Papua Nuova Guinea ha lanciato un nuovo programma per ricercare nuovi sviluppi nella tecnologia Blockchain e determinare come possono essere applicati al meglio in PNG, in particolare l'identità e l'inclusione finanziaria.	
RUSSIA			
Federal Antimonopoly Service	Digital Ecosystem Pilot Project	FAS e la Cassa di Risparmio della Russia hanno lanciato un progetto pilota sull'ecosistema digitale per lo scambio di documenti sulla base della tecnologia blockchain. Lo scopo del progetto è studiare le possibilità di archiviazione di documenti distribuiti che possono aumentare la velocità, l'affidabilità e la qualità dell'interazione durante il processo di scambio. FAS e la Cassa di Risparmio della Russia hanno implementato un modello di interazione elettronica utilizzando i documenti che possono essere trasferiti e archiviati in forma crittografata e inserire firme elettroniche.	
Central Bank of Russia	Valuta digitale della Banca centrale	La banca centrale russa sta valutando una serie di schemi di valuta digitale per capire quale sia la più adatta alla Russia. Sulla base dei progetti pilota che la banca sta conducendo ci sarà una migliore comprensione di quale sistema la Russia potrebbe usare come valuta nazionale.	
Ministry of Economic Development, the Federal Service for State Registration, Cadastre and Cartography (Rosreestr), the Federal Tax Service and the Government of Moscow	Catastro	Secondo il progetto di risoluzione del Governo della Federazione Russa pubblicato dal Ministero dello Sviluppo Economico e del Commercio della Russia, un progetto pilota sull'uso della tecnologia blockchain per monitorare l'affidabilità del Registro Unified State of Real Estate si terrà in Mosca. I tempi dell'esperimento di blocco dal 1° gennaio al 1° luglio 2018. L'uso della blockchain sarà volto ad aumentare la disponibilità di informazioni sul registro delle proprietà, garanzie di protezione dei diritti di proprietà, nonché il livello di fiducia dei cittadini in la transazione di beni immobili.	

Ministry of Health, Vnesheconombank (VEB)	Applicazioni blockchain nella sanità pubblica	Il presidente della Vnesheconombank Sergey Gorkov e il ministro della Sanità russo Veronika Skvortsova hanno tenuto un incontro di lavoro per discutere dell'applicazione della tecnologia blockchain nel sistema sanitario pubblico. L'incontro ha identificato i progetti pilota che il Ministero della Sanità realizzerà nel prossimo futuro in collaborazione con Vnesheconombank utilizzando la tecnologia blockchain. È in programma l'introduzione di un sistema di identificazione e autenticazione per paziente unico del governo elettronico e lo scambio di informazioni tramite un unico sistema di collegamento elettronico e lo interdepartimentale.	
SENEGAL			
Central Bank of the West African Economic and Monetary Union (WAEMU)	eCFA valuta digitale	Il Senegal è recentemente diventato solo il secondo paese al mondo ad introdurre una moneta digitale basata sulla tecnologia blockchain. Denominato eCFA, la moneta digitale avrà corso legale proprio come la valuta corrente, Franco CFA, è L'eCFA del Senegal proviene da una partnership di Banque Régionale de Marchés (BRM) e eCurrency Mint Limited, in cui BRM emetterà la moneta digitale d'offerta, l'eFA, in conformità con i regolamenti in materia di moneta elettronica della Banque Centrale des Etats de l'Afrique de l'Ouest (BCEAO), la Banca centrale dell'Unione economica e monetaria dell'Africa occidentale (WAEMU).	eCurrency Mint Limited
SINGAPORE			
Monetary Authority of Singapore (MAS)	Project Ubin	L'Autorità monetaria di Singapore (MAS) ha completato con successo un pilota proof-of-concept per esplorare l'uso della blockchain per i pagamenti interbancari. Collaborando con un consorzio di istituzioni finanziarie, l'infrastruttura blockchain è stata utilizzata per produrre una valuta digitale emessa da MAS e sono stati testati metodi per collegare i sistemi bancari attraverso la tecnologia di contabilità generalizzata. La tecnologia semplificherà il processo di pagamento, ridurrà i tempi necessari per le transazioni, migliorerà la trasparenza e la resilienza del sistema e ridurrà il costo della conservazione dei record a lungo termine. MAS sta attualmente sviluppando collegamenti da Singapore ad altri paesi per abilitare i pagamenti transfrontalieri DLT e testerà la tecnologia blockchain per il trading obbligazionario. MAS considera questo progetto come il primo passo per sfruttare Blockchain per verificare e riconciliare le fatture di finanza commerciale, verificare le prestazioni dei contratti, mantenere una pista di controllo e scoraggiare il riciclaggio di denaro sporco.	R3
Singapore Economic Development Board, Monetary Authority of Singapore (MAS)	IBM Blockchain Innovation Centre	IBM ha istituito un centro di innovazione blockchain a Singapore in una collaborazione unica con il Singapore Economic Development Board (EDB) e l'Autorità monetaria di Singapore (MAS), con una priorità iniziale per costruire competenze blockchain nella città stato sui processi di finanza commerciale. Il Centro lavorerà a stretto contatto con diverse entità di Singapore, tra cui l'Autorità monetaria di Singapore (MAS), l'Autorità portuale di Singapore, l'Autorità per lo sviluppo di Infocomm, nonché istituzioni finanziarie e una vivace comunità di startup.	IBM
SUD AFRICA			
South African Reserve Bank (SARB)	Financial Services Consortium: Syndicated Loans	Le istituzioni finanziarie del Sud Africa sembrano indagare seriamente sulla tecnologia blockchain. Le maggiori banche del Sud Africa, insieme a Strate, il depositario centrale di titoli del paese, hanno creato una rete di blockchain tra di loro. Il gruppo di lavoro ha rappresentanti di Nedbank, FirstRand, Absa, Investec e Standard Bank. La Reserve Bank (SARB) e il Financial Services Board sono presenti anche in ruoli di osservatore.	

KOREA DEL SUD			
South Korea Central Bank	Valutazione Economia della criptovaluta	<p>Un rapporto intrapreso dalla Bank of Korea raccomanda alla banca centrale di monitorare gli sviluppi nello spazio blockchain e persino intraprendere le proprie ricerche sulla tecnologia. Scritto da Dong sup Kim del team di ricerca sui sistemi di pagamento della banca, il documento si propone introducendo criptovalute e registri distribuiti prima di tentare di prevedere il futuro della tecnologia. Il rapporto adotta la visione popolare secondo cui la tecnologia blockchain ha il potenziale per distruggere il mercato finanziario infrastrutture e intermediari, così come la banca centrale. Tuttavia, il documento suggerisce che, al momento, la tecnologia blockchain presenta varie carenze che ne ostacolano l'adozione da parte delle istituzioni finanziarie.</p>	
Gyeonggi-do Province	Voto locale	<p>Un governo provinciale sudcoreano ha recentemente sfruttato la tecnologia sviluppata dalla blockchain startup Blocco per un voto sui finanziamenti comunitari. La provincia di Gyeonggi-do - la più popolosa della Corea del Sud - ha utilizzato la piattaforma Coimo di Blocco per votare progetti di aiuto alla comunità come parte del programma Ddabok. Attraverso questo programma, i residenti locali possono proporre idee di aiuto, dopo di che il governo provinciale può scegliere di assegnare i budget per finanziare tali progetti. Eppure, in passato, questo processo è stato condotto in gran parte a porte chiuse dai funzionari di Gyeonggi-do, in quanto la scala di un voto con mezzi tradizionali si è dimostrata essere onerosa. Ma in collaborazione con Blocco, i funzionari di Gyeonggi hanno votato all'inizio di questo mese come parte di uno sforzo per cercare metodi alternativi per l'approvazione dei progetti. I residenti hanno presentato 9000 voti, sia in linea che offline, con la selezione di oltre 500 aiuti comunitari progetti.</p>	Blocco
Seoul Metropolitan Government	Blockchain Strategy Research	<p>Samsung SDS ha annunciato che espanderà la sua attività di blockchain dalle industrie al settore pubblico, segnando il suo accordo recentemente concluso con il governo metropolitano di Seoul. L'unità di sviluppo di soluzioni software di Samsung prenderà parte al progetto del governo metropolitano di Seoul per stabilire un piano di strategia di informazione basato sulla tecnologia blockchain. Il governo della città prevede di applicare la tecnologia blockchain al suo lavoro amministrativo attraverso il benessere della città, la sicurezza pubblica e gli affari dei trasporti entro il 2022 per migliorare le operazioni di trasparenza e aumentare la convenienza per i cittadini.</p>	Samsung
SVEZIA			
Landmäteriet	Catasto	<p>Il progetto avviato dall'autorità svedese per la registrazione dei terreni, il Lantmäteriet, per provare la tecnologia blockchain per la registrazione delle proprietà immobiliari è appena passato alla sua seconda fase. Condotta dalla startup blockchain ChromaWay e dal gruppo di consulenza Kairos Future, l'iniziativa sta anche lavorando in collaborazione con due banche: SBAB e Landshypotek.</p>	Kairos Future, Chroma Way, Teli Company
Sveriges Riksbank	E-Krona Project	<p>La Riksbank sta esaminando se sia possibile emettere un complemento digitale in contanti, i cosiddetti e-kronas, e se tale complemento possa supportare la Riksbank nel compito di promuovere un sistema di pagamento sicuro ed efficiente. Un'e-krona potrebbe potenzialmente neutralizzare alcuni dei problemi che potrebbero sorgere sul mercato dei pagamenti in futuro, quando l'uso del contante sta rapidamente diminuendo.</p>	
SVIZZERA			



Canton of Zug	Identità digitale (eID)	<p>Il Comune di Zugo ha annunciato che a partire da settembre 2017 offrirà servizi di identità digitale attraverso una nuova app, collegando l'ID di una persona con un particolare cripto-indirizzo. I cittadini locali possono registrarsi e essere verificati dai funzionari della città. Dal punto di vista tecnologico, l'app sfrutterà la piattaforma di identità uPort creata dalla comunità di sviluppo di ethereum ConsenSys. Sul fronte dello sviluppo partecipano anche la startup svizzera ti &amp; m e la Lucerne University of Economics.</p>	uPort
Canton of Schaffhausen	e-Government Pilot Project	<p>Proclivis, un fornitore specializzato di servizi di governo elettronico, la startup fornirà al Canton of Schaffhausen un Citizen-ID elettronico basato su un'app mobile, che sarà disponibile gratuitamente per i cittadini. Il Citizen-ID è previsto per essere lanciato entro la fine dell'anno come progetto pilota. La collaborazione con il Canton of Schaffhausen segna il primo successo svizzero di Proclivis dopo aver lanciato la versione beta della sua piattaforma di e-government, chiamata "eID +", due mesi fa. La soluzione Proclivis fungerà da dorsale tecnico per i servizi online relativi all'identità, che fanno parte del portale cittadino di Sciaffusa. I cittadini del cantone avranno accesso al loro Citizen-ID elettronico ufficiale attraverso un'applicazione mobile, che consente loro di accedere al portale cittadino e utilizzare i servizi pubblici disponibili, come l'ufficio di registrazione dei residenti o i servizi fiscali.</p>	Proclivis
TUNISIA			
La Poste Tunisienne	eDinar - valuta digitale	<p>La Tunisia sta sostituendo la sua moneta digitale eDinar auto-creata con una versione basata su blockchain, diventando così il primo paese al mondo a emettere moneta nazionale utilizzando la tecnologia blockchain avanzata. Il governo tunisino ha collaborato con Monetas per combinare la tecnologia blockchain e una moneta digitale nazionale, che permetterà a eDinar di essere utilizzato per effettuare trasferimenti di denaro mobili, gestire documenti di identificazione, pagare le bollette e molto altro ancora.</p>	Monetas
UCRAINA			
Ministry of Finance	e-Auction 3.0	<p>Nell'ottobre 2015 Innovations and Development Foundation ha iniziato a lavorare su una nuova generazione di sistemi di aste elettroniche decentralizzate e blockchain. La piattaforma è costruita per supportare processi di privatizzazione non corrotti e trasparenti di proprietà statali e regionali, terreni e imprese. La prima fase del progetto è stata lanciata a febbraio 2016. La strategia per migliorare la privatizzazione e il processo di leasing della proprietà statale si basa sui modelli innovativi emergenti che applicano modifiche trasformatrice a componenti rilevanti per l'Ucraina. I modelli offrono le più recenti soluzioni tecnologiche, come il completo decentramento / distribuzione basato su blockchain e trasparenza per un facile monitoraggio tramite API.</p>	Distributed Lab
State Land Cadastre	Catasto	<p>Il governo dell'Ucraina ha rivelato piani per sperimentare un sistema di registrazione fondiaria sostenuto da blockchain. Maksym Martyniuk, Primo Vice Ministro della politica agricola e alimentare, ha presentato il progetto pilota, che dovrebbe iniziare nell'ottobre del 2017. Circa il 71% del paese è classificato come terreno agricolo, di cui il 25% è di proprietà dello stato. Il mercato fondiario, tuttavia, è molto depresso, secondo un recente rapporto del dipartimento dell'agricoltura statale. Il motivo di questa depressione del mercato è la mancanza di adeguati strumenti finanziari per locazioni e trasferimenti di terreni. In questo momento, il mercato del leasing viene offuscato da un profondo mercato nero. Ciò ha portato a riduzioni drammatiche dei prezzi di leasing (il più basso in Europa). L'applicazione di un sistema Blockchain che proteggerà le aste dai controlli del mercato nero fornirebbe un modo per stabilizzare lo slittamento dei prezzi della terra e aumentare il reddito per gli agricoltori.</p>	Bitfury

State Agency for e-Government	Real Estate Investment Listing Service	La società di blockchain con sede in California, Propy, ha annunciato che collaborerà con il governo dell'Ucraina per consentire agli acquirenti stranieri interessati agli immobili di investire tramite la tecnologia blockchain. Come dichiarato nell'annuncio, i prezzi delle case in Ucraina sono diminuiti di circa il 70 per cento rispetto al picco del 2008. Ora in una fase di ripresa, l'Ucraina cerca di rilanciare l'economia attirando nuovi capitali. La collaborazione tra Propy e l'Agenzia statale per l'eGovernance dell'Ucraina consentirà la liquidazione delle transazioni immobiliari online, avvalendosi di contratti di codice distribuito eseguibili (EDCC), noti anche come contratti intelligenti.	Propy
EMIRATI ARABI			
Smart Dubai Office	Dubai Blockchain Strategy	Dubai Blockchain Strategy, lanciata dal His Highness Sheikh Hamdan, è il risultato di una collaborazione tra lo Smart Dubai Office e la Dubai Future Foundation per esplorare e valutare continuamente le ultime innovazioni tecnologiche che dimostrano un'opportunità di offrire più soluzioni, sicurezza, efficienza, e esperienze di città di grande impatto. La tecnologia blockchain è uno strumento nuovo e potente che sta già plasmando il futuro di Internet con transazioni semplici, sicure e sicure.	IBM, Consensusys
REGNO UNITO			
Financial Conduct Authority (FCA)	Progetto Maison	R3 CEV ha stretto una partnership con il controllore finanziario britannico e due grandi banche per sviluppare un'applicazione basata su blockchain per migliorare il reporting normativo delle transazioni ipotecarie. R3 ha detto che aveva sviluppato un prototipo del sistema insieme alla Financial Conduct Authority, al Royal Bank of Scotland Group e ad un'altra banca globale che non desiderava essere nominata. Il sistema, che è stato costruito utilizzando la blockchain di R3 chiamata Corda, consente alle banche di generare ricevute di consegna automatizzate per il regolatore ogni volta che viene effettuata un'ipoteca.	R3
Department of Work and Pensions	GovCoin (Proof of Concept)	Nuovi modelli di pagamento concentreranno a HM Treasury (HMT) e al Dipartimento per il lavoro e le pensioni (DWP) di distribuire il sostegno al benessere in modo più efficiente e migliorare l'erogazione delle politiche. Applicando i DLT nei processi di registrazione e pagamento per sovvenzioni e benefit pubblici, DWP sarà meglio equipaggiato per: (1) Prevenire le perdite finanziarie attraverso frodi ed errori, (2) Sostenere i cittadini più vulnerabili offrendo loro i vantaggi della piena inclusione finanziaria (3) Sostenere il raggiungimento degli obiettivi politici più ampi del governo, in particolare liberare le persone dalla povertà in modo sostenibile e (4) Offrire un buon rapporto qualità-prezzo e collocare la spesa pubblica su una base sostenibile.	Disc Holding
Engineering and Physical Sciences Research Council (EPSRC)	Distributed Ledger Technology (DLT) in ambito energetico, sanitario, bancario e decisionale	Sette nuovi progetti esploreranno le opportunità potenzialmente trasformatrice offerte da Distributed Ledger Technology (DLT) in settori come l'energia, l'assistenza sanitaria, il settore bancario e il processo decisionale. Il Consiglio di ricerca per le scienze ingegneristiche e fisiche (EPSRC) ha sostenuto i progetti con oltre 3.6 milioni di sterline di investimenti, erogati attraverso il tema dell'Economia digitale di Research Councils UK (RCUK). Verranno esaminati i nuovi usi dei libri mastri digitali distribuiti, i database condivisi tra più parti e potenzialmente in grado di rendere più trasparenti i sistemi e i servizi applicati pur mantenendo elevati livelli di sicurezza e privacy.	

Government Office for Science	Report -Distributed ledger technology: beyond block chain	In un importante rapporto sui registri distribuiti, lo scienziato capo del governo, Sir Mark Walport, illustra come questa tecnologia potrebbe trasformare la fornitura di servizi pubblici e aumentare la produttività. Questo rapporto espone i risultati di una revisione che esplora come la tecnologia di ledger distribuito può rivoluzionare i servizi, sia nel governo sia nel settore privato. Copre: (1) tecnologia, (2) governance e regolamentazione, (3) sicurezza e privacy, (4) potenziale dirompente, (4) applicazioni nel governo e (5) prospettive globali. Raccomanda 8 azioni per il governo per massimizzare le opportunità e ridurre i rischi di questa nuova tecnologia.	
Isle of Man	Digital Currency Business Register	Il dipartimento per lo sviluppo economico del governo dell'Isola di Man creerà un registro autonomo delle imprese di valuta digitale basate sull'isola utilizzando il protocollo di questo servizio Blockchain locale. Il Dipartimento per lo Sviluppo Economico ha cercato di prendere un piccolo sottogruppo di dati aziendali - vale a dire le stesse società di moneta digitale - e di proteggere questo utilizzando la Blockchain. Si tratta di un'iniziativa "proof of concept" e non intende essere un'alternativa per qualsiasi registro formale o elenco che la Commissione di supervisione finanziaria dell'Isola di Man possa introdurre in futuro.	Credits
USA			
State of Delaware	Archivi pubblici su blockchain	Implementazione della tecnologia di registro distribuito presso gli archivi pubblici del Delaware, che è stato il test "beta" per la tecnologia all'interno del governo statale. La nuova tecnologia "smart records" automatizza il rispetto delle leggi relative alla conservazione e alla distruzione dei documenti di archivio, tra le altre caratteristiche.	
State of Utah: Utah Republican Party	Utah Presidential Caucus 2016: votazione online	A marzo 2016, i repubblicani dell'Utah hanno potuto esprimere i loro voti in una delle più grandi esperienze di votazione online nella storia delle elezioni degli Stati Uniti. Sfruttando la soluzione TIVI su misura di Smartmatic, lo State Republican Party of Utah ha introdotto un'opzione nuova, sicura e conveniente per i partecipanti al suo presidio presidenziale presidenziale. Smartmatic ha utilizzato una blockchain privata insieme alla crittografia end-to-end, consentendo ai repubblicani registrati nello Utah di esprimere il proprio voto online. Una volta registrati, ciascuno degli utenti ha ottenuto una chiave crittografica univoca che è stata inserita online durante il voto. Gli elettori sono stati anche in grado di conoscere i candidati e cambiare il loro turno prima di presentare il loro voto. Tuttavia, una volta presentato, il voto registrato era permanente e non poteva essere modificato.	Smartmatic
State of Illinois	Illinois Blockchain Initiative	L'Illinois Blockchain Initiative è un consorzio di agenzie statali e provinciali dell'Illinois. Il gruppo, rappresentato dal dipartimento del commercio e delle opportunità economiche (DCEO), dal dipartimento di regolamentazione finanziaria e professionale (DFPR), dal dipartimento di assicurazione (DOI), dal Dipartimento di innovazione e tecnologia (DoIT) e dal Registratore di atti della Contea di Cook sarà collaborando per esplorare le innovazioni presentate dalla tecnologia blockchain e ledger distribuito. L'Illinois Blockchain Initiative avrà tre aree chiave di interesse, tra cui: (1) creare un ambiente normativo accogliente (2) sviluppando un ecosistema per la collaborazione e la crescita dell'imprenditorialità (3) e utilizzando la tecnologia per creare servizi pubblici più integrati e affidabili.	
State of Illinois	Identità digitale	Record vitali come eventi di nascita da collocare su un libro mastro distribuito. I registri delle nascite consentono allo stato di emettere un'identità digitale legata alla nascita di una persona che può essere gestita su un libro mastro distribuito, aggiungendo attributi ad essa in quanto il cittadino interagisce con diverse agenzie nel corso della sua vita.	Evernym
AUSTRIA			



Ministry of Science, Research and Economy	Istituto di ricerca per la criptoeconomia futura	Il governo austriaco sosterrà un nuovo sforzo di ricerca blockchain finalizzato allo sviluppo di applicazioni commerciali della tecnologia. Il nuovo Istituto di ricerca per la criptoeconomia avrà sede presso l'Università di Vienna. Il ministero ha affermato che sosterrà progetti di ricerca blockchain attraverso un fondo di ricerca da 8 milioni di euro, un'iniziativa che sarà anche oggetto di ricerca per migliorare i diversi tipi di servizi digitali.	University of Vienna
CILE			
Commune of Maipú	Voto	Smartmatic, il principale fornitore mondiale di tecnologia e servizi per le elezioni, ha conferito potere ai cittadini cileni durante le elezioni di tre giorni nella Comune di Maipú. Utilizzando la piattaforma di votazione multicanale di Smartmatic, i cileni hanno avuto l'opportunità di esprimere il proprio voto online o di votare di persona nei distretti dotati di macchine per il voto elettronico.	Smartmatic
MESSICO			
Ministry of Economy - Commercial Regulation Unit	Piattaforma Digital Bonds	CMinds in collaborazione con l'Unità di regolazione commerciale del Ministero dell'economia messicana sta creando un prototipo di una piattaforma di obbligazioni digitali utilizzando blockchain. Le lezioni apprese attraverso questo prototipo consentiranno le migliori pratiche sull'uso della blockchain per migliorare altri servizi pubblici. CMinds sta lavorando con il Ministero dell'Economia messicano e Oxford Insights, con il supporto dell'ufficio Foreign & Commonwealth dell'Ambasciata britannica in Messico. Si prevede che il pilota si verifichi a gennaio 2018.	C-minds
VENEZUELA			
Despacho de la Presidencia	Valuta digitale - Petro	Il presidente venezuelano Nicolas Maduro ha guardato al mondo della moneta digitale per eludere le sanzioni finanziarie guidate dagli Stati Uniti, annunciando il lancio del "petro" sostenuto dalle riserve petrolifere per sostenere un'economia crollata. "Il Venezuela creerà una criptovaluta", sostenuta da riserve di petrolio, gas, oro e diamanti, ha detto Maduro nella sua trasmissione televisiva domenicale, una cinque ore di canzoni e balli natalizi. Il petro, ha detto, aiuterebbe il Venezuela ad "avanzare nelle questioni di sovranità monetaria, a fare transazioni finanziarie e superare il blocco finanziario".	
REPUBBLICA DELLA GEORGIA			
National Agency of Public Registry	Catasto	Bitfury Group, ha lanciato un progetto per registrare i titoli di proprietà tramite blockchain privato, che è un libro mastro a prova di manomissione, e quindi rendere tali transazioni verificabili utilizzando la blockchain di bitcoin, che è pubblica. È la prima volta che un governo nazionale ha usato la bitcoin blockchain per proteggere e convalidare le azioni ufficiali. Questo progetto consente verifiche indipendenti di contratti intelligenti e gestione dell'identità decentrata. Ha anche il potenziale per semplificare l'intero processo di registro pubblico e consentire la manutenzione continua attraverso i canali digitali.	Bitfury

