



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA

DIPARTIMENTO DI SCIENZE POLITICHE, GIURIDICHE E STUDI
INTERNAZIONALI

CORSO DI LAUREA IN SCIENZE POLITICHE

BLOCKCHAIN E INNOVAZIONE DELL'INTERVENTO PUBBLICO

Relatore
Ch.mo. Prof Vincenzo Rebba

Laureando:
Alfredo Berlose
Matricola n. 1200398

ANNO ACCADEMICO 2022-2023

INDICE

- INTRODUZIONE
- CAPITOLO 1: “LA BLOCKCHAIN COME OPPORTUNITÀ PER LA MODERNIZZAZIONE DELLA PUBBLICA AMMINISTRAZIONE”
 - 1.1 Che cos'è la blockchain?
 - 1.2 La nascita della blockchain
 - 1.3 Settori di utilizzo della tecnologia blockchain
 - 1.4 I vantaggi della blockchain
- CAPITOLO 2: “PROSPETTIVE DI APPLICAZIONE DELLA BLOCKCHAIN PER LA RIFORMA DEL SETTORE PUBBLICO IN ITALIA”
 - 2.1 Nuovi modelli di governance basati su tecnologia blockchain
 - 2.2 Requisiti e obiettivi per lo sviluppo dei nuovi modelli di governance tramite blockchain
 - 2.3 Incertezza normativa e mancanza di standard internazionali come ostacoli nell'implementazione della tecnologia blockchain
 - 2.4 Benefici sui settori della Pubblicazione Amministrazione interessati dal PNRR
- CAPITOLO 3: “CASI D'USO DELLA TECNOLOGIA BLOCKCHAIN”
 - 3.1 Digitalizzazione della sanità pubblica
 - 3.2 Riduzione dell'evasione fiscale
 - 3.3 Processi di votazione, verso un ampliamento della democratizzazione
- CONCLUSIONI
- BIBLIOGRAFIA
- SITOGRAFIA

Introduzione

Alla base di questa ricerca vi è l'intento di definire e classificare i processi di e-government che possono essere automatizzati utilizzando la blockchain e far luce sui potenziali benefici e sfide di questo processo. In particolare, si pone l'attenzione sull'erogazione di servizi più efficienti che le nostre istituzioni pubbliche potrebbero fornire ai cittadini mediante l'utilizzo di tale tecnologia, arrivando così a una maggiore trasparenza di tutti i processi informativi, fornendo inoltre nuove opportunità ai responsabili delle politiche di e-government.

Le motivazioni che mi hanno spinto ad affrontare tale tema hanno una duplice natura; in primo luogo l'interesse nei confronti di questa tecnologia innovativa ha avuto inizio in questi ultimi anni con l'ascesa delle criptovalute, scenario di applicazione più diffusa della blockchain.

Di questo contesto mi ha subito affascinato la semplicità ma al contempo la sicurezza con cui avvengono le transazioni di queste valute digitali, ed è proprio per lo scambio di denaro attraverso uno specifico meccanismo di consenso che è nata la piattaforma più famosa che sfrutta tale tecnologia ovvero Bitcoin.

Ad alimentare ulteriormente il mio interesse nei confronti della tecnologia blockchain, sono stati i molteplici progetti nati in seguito al fenomeno Bitcoin, quest'ultimi rappresentati da differenti piattaforme, ognuna delle quali finalizzata allo sviluppo e miglioramento di un settore specifico.

L'obiettivo di questa tesi è rendere più comprensibile tale tecnologia definendola senza l'utilizzo di termini troppo tecnici e illustrandone i molteplici campi di applicazione, mettendo in evidenza i vantaggi che il suo utilizzo comporta.

L'elaborato mira dunque a proporre nuove prospettive di e-government attraverso l'introduzione di questa tecnologia emergente, la quale si pone a favore non solo della macchina Stato, bensì dei suoi cittadini.

La tesi è articolata in tre capitoli: nel primo la blockchain viene presentata, attraverso un breve excursus storico, cercando di definirne l'assetto tecnologico senza l'utilizzo di un linguaggio informatico, ma allo stesso tempo senza tralasciare termini tecnici che la identificano.

Sempre nel medesimo capitolo vengono anche elencati tutti i settori nei quali la blockchain può essere applicata e i conseguenti vantaggi che apporta il suo impiego.

Nel secondo capitolo è stata condotta un'indagine inerente alla mentalità dei governi nei confronti della blockchain, quest'ultima molto spesso sottovalutata perché ancora poco nota e di conseguenza senza una formale regolamentazione riconosciuta.

Oltre a ciò vengono menzionati altri ostacoli che la Blockchain incontra attualmente, tra questi la necessità di consistenti fonti di finanziamento per l'aggiornamento della struttura organizzativa.

Di conseguenza, sebbene tale aggiornamento non risulti un traguardo facilmente raggiungibile per i governi, sia l'Unione Europea che il nostro paese credono nel progetto blockchain, poiché differenti casi di studio hanno

dimostrato come una nuova digitalizzazione possa essere raggiunta solo attraverso il suo utilizzo.

Nel terzo capitolo infine, viene argomentato come l'impiego della blockchain potrebbe sanare nello specifico determinati settori che odiernamente si trovano in difficoltà; in primo luogo il settore sanitario, afflitto ulteriormente a livello globale dalla pandemia di COVID-19.

Secondariamente ma non di minore importanza viene affrontato il tema dell'evasione fiscale e della partecipazione al voto da parte dei cittadini, focalizzando l'attenzione su come la blockchain potrebbe non solo responsabilizzare i cittadini stessi, ma garantirebbe la possibilità a ogni Stato di accrescere la propria fiducia grazie alla trasparenza che caratterizza la tecnologia.

Grazie a questo elaborato è stato possibile illustrare ulteriormente la tecnologia blockchain e analizzare molteplici scenari di applicazione che questa tecnologia potrebbe implementare e che in certi Stati del mondo già supporta.

CAPITOLO 1:

LA BLOCKCHAIN COME OPPORTUNITÀ PER LA MODERNIZZAZIONE DELLA PUBBLICA AMMINISTRAZIONE

1.1 Che cos'è la Blockchain

La tecnologia blockchain rappresenta un argomento centrale nell'innovazione tecnologica, proprio come è accaduto agli inizi degli anni novanta per il binomio Internet e World Wide Web, anche blockchain e Bitcoin detengono le potenzialità per sancire l'inizio di una nuova era non solo finanziaria ed economica, bensì amministrativa.

Oggi, invece, da una ricerca effettuata dal Digital Transformation Institute, emerge che tra gli utilizzatori di Internet solo l'11% conosce il termine blockchain, il 19% ne ha sentito parlare e il 52% non l'ha mai sentita menzionare¹. Non c'è però da stupirsi di questi dati, dal momento che il fenomeno è studiato e applicato principalmente dalle aziende private e dalle istituzioni pubbliche, piuttosto che dai singoli individui.

Nonostante ciò si può affermare che la blockchain oggi, rappresenta ciò che era Internet 25 anni fa visto il rapido sviluppo che questa nuova tecnologia sta subendo.

La tecnologia blockchain è stata infatti indicata dal Global Blockchain Business Council (GBBC), la principale associazione industriale globale per l'ecosistema della tecnologia blockchain con quasi 500 membri istituzionali e 178 ambasciatori provenienti da 95 giurisdizioni e discipline, come uno dei sei mega trend sul futuro del software e della società².

Tale tecnologia è strutturata mediante un protocollo di comunicazione che permette la condivisione in modo completamente trasparente di informazioni all'interno di una rete digitale peer-to-peer.

Il termine blockchain significa letteralmente "catena di blocchi" e fa parte del più grande ecosistema delle Distributed Ledger, ovvero di quei sistemi che si basano su un registro pubblico che può essere letto e modificato da più nodi, quest'ultimi formati dai partecipanti all'ecosistema blockchain.

Le transazioni effettuate dai nodi poi, avvengono in modo univoco e sicuro, senza che sia necessario un unico controllo centralizzato (Centralized Ledger) o più controlli centrali (Decentralized Ledger) che verifichino, controllino e autorizzino la legittimità di una transazione o di un passaggio.

Nella fattispecie, si può dire perciò che la blockchain fa parte di una famiglia di tecnologie più grandi definita "Distributed ledger technology", dove "Ledger"

¹ M. Uccelli, 2018

² M. Bellini, 2022

identifica il Libro Mastro delle transazioni strutturato in modo da gestire le operazioni all'interno di una Catena di Blocchi³.

Dal punto di vista del procedimento, ciascun blocco di informazioni si "collega" alla catena sulla base di un processo basato sul consenso di ciascun nodo della rete, ovvero con la partecipazione di tutti i nodi che contribuiscono alla validazione delle transazioni presenti in ciascun blocco.

La blockchain dunque può essere interpretata come una tecnologia che permette la creazione di un grande database in blocchi (contenenti più transazioni) che sono tra loro collegati in modo che ogni transazione avviata sulla rete debba essere validata dalla rete stessa mediante l'analisi di ciascun singolo blocco.

Ciascun blocco è per l'appunto anche un archivio per tutte le transazioni e per tutto lo storico di ciascuna transazione che possono essere modificate solo con l'approvazione dei nodi della rete.

La blockchain è già stata impiegata da moltissime aziende di tutto il mondo tra le più note troviamo: Amazon, Allianz, Samsung, Santander, Visa, Barilla e Unicredit che hanno già iniziato a sperimentare soluzioni mediante l'utilizzo di tale risorsa, comprendendone l'importanza di e applicandola in diversi settori⁴.

Tra i più avanzati c'è sicuramente il settore della finanza (inizialmente minacciato da Bitcoin), ma anche dei media, della logistica e della pubblica amministrazione.

In Georgia per esempio, la blockchain è stata adottata per il controllo dei terreni e per assicurare che uno specifico prodotto, sia stato realmente prodotto nella zona indicata.

Un ulteriore esempio è rappresentato dall'esperimento di Poste Italiane, su modello estone, il quale mira a ridurre il numero di intermediari nelle catene della logistica, giocando un ruolo fondamentale nel processo di digitalizzazione del sistema paese Italia⁵.

L'importanza della blockchain sta innanzitutto nella sua capacità di semplificare tante

azioni che abitualmente svolgiamo alla vecchia maniera, come acquistare e vendere prodotti, pagare bollette, trasferire denaro e archiviare documenti.

Molti non si affiderebbero alla rete per fare tutto questo, data la rischiosa presenza di innumerevoli frodi, furti d'identità e phishing.

Al contrario di quanto si crede, però, la blockchain può davvero rivoluzionare il nostro modo di memorizzare e distribuire le informazioni in rete, può perfino proteggerle dai molteplici tentativi di attacco preventivati.

La tecnologia blockchain ha inoltre reso possibile il passaggio dall'Internet of Things (web 2.0), ovvero la rete come fonte di informazione, attraverso la quale qualsiasi dispositivo può reperire informazioni, all'Internet of Value (web 3.0), che si basa sulla valorizzazione dei dati e delle informazioni scambiate in

³ Le informazioni presenti sono consultabili sul sito blogosservatori.net

⁴ F. Morgantini, 2019

⁵ Gli esempi riportati sono consultabili sul sito pmf-research.eu

termini di sicurezza, tracciabilità e trasparenza nei confronti di tutti gli utenti facenti parte dell'ecosistema⁶.

L'universo dell'internet of Value si pone dunque come alternativa all'approccio centralizzatore, adottando un approccio decentralizzato e distribuito grazie alla partecipazione attiva (e interessata) degli utenti prevedendo la possibilità di spostare valore (stock, proprietà intellettuale, arte, musica, e ovviamente denaro) in maniera semplice, efficace e sicura tramite una rete peer-to-peer a incentivi.⁷

1.2 La nascita della blockchain

Antecedente alla creazione della tecnologia blockchain, trova spazio l'idea di due crittografi americani, i quali introdussero nel 1991, una soluzione informatica per la marcatura temporale di documenti digitali, affinché non venissero alterati una volta ultimati.

Tuttavia tale tecnologia rimane inutilizzata e il brevetto scade nel 2004, esattamente quattro anni prima dall'introduzione del Bitcoin.

La blockchain viene presentata al mondo per la prima volta nel 2008 in un documento digitale definito "white paper" il quale riportava la firma di un anonimo programmatore sotto lo pseudonimo di Satoshi Nakamoto, anche se in realtà secondo molto cripto-investigatori, dietro quest'uomo risulterebbe un vero e proprio team di esperti informatici.

Tale documentazione voleva argomentare la possibilità di bypassare gli intermediari finanziari, i quali oltre a richiedevano alti costi di gestione per ogni singola transizione, necessitavano della fiducia degli utenti (quest'ultimi scettici nei confronti delle operazioni digitali) affinché ogni singola transazione si concretizzasse con successo.

La blockchain mirava al miglioramento, mediante l'utilizzo di una moneta digitale scambiabile tra pari (peer to peer) che avrebbe aperto la strada a una nuova era finanziaria.

La vera popolarità della blockchain si manifesterà un anno dopo, nella sua applicazione nel mondo delle valute digitali, in particolare del Bitcoin, capostipite di tutte le criptovalute⁸.

Il Bitcoin rimase per anni l'unica manifestazione concreta della tecnologia blockchain, fino a quando nel 2015, alcuni sviluppatori del team di tale criptovaluta crearono una nuova forma di Blockchain denominata Ethereum.

Mentre le precedenti applicazioni di blockchain esistevano solamente per supportare specifiche monete digitali, attraverso Ethereum fu possibile eseguire applicazioni decentralizzate e applicare la blockchain in più settori.

⁶ D. Alessi e M. Nicotra, 2020

⁷ C. Ferranti

⁸ Informazioni reperibili sul sito della piattaforma Binance

Tale sviluppo diede la possibilità di scambiare più informazioni su larga scala, abbassando ulteriormente il costo delle commissioni e i tempi di elaborazione. L'incremento della blockchain grazie alla piattaforma Ethereum ha permesso inoltre l'introduzione degli "smart contract", offrendo a tale tecnologia l'opportunità di essere utilizzata nella vita reale.

A differenza dei contratti basati su blockchain tradizionale, gli smart contract offrono maggiore affidabilità e sicurezza in qualsiasi settore di applicazione, dal momento che danno la possibilità agli sviluppatori di creare vere e proprie applicazioni completamente decentralizzate, offrendo tutt'oggi agli utenti piena autonomia⁹.

1.3 Settori di utilizzo della tecnologia blockchain

Sono molteplici i modi di utilizzo della blockchain, attualmente a dominare la scena è sicuramente il settore finanziario, gli istituti bancari e finanziari servono principalmente come depositi e come centri sicuri per il trasferimento di valuta a prova di manomissione.

Non a caso le banche mondiali stanno investendo solidamente nelle start-up che operano nel settore blockchain, esempi concreti riguardano la svizzera UBS e la britannica Barclays, le quali stanno utilizzando tale tecnologia per velocizzare anche funzioni di back office e gestione. Alcuni esperti del settore bancario dichiarano che si potrebbero ottenere risparmi che arrivano fino a 20 miliardi di dollari l'anno in spese amministrative¹⁰.

Il World Economic Forum sostiene inoltre che le tecnologie di pagamento decentralizzate potrebbero rivoluzionare il modello di business, da sempre rimasto statico, delle aziende che operano nel settore di trasferimento del denaro.

Blockchain rende infatti possibile pagamenti più diretti nelle transazioni, tra chi versa le somme e i beneficiari dentro e oltre i confini della propria nazione senza intermediari, a tariffe economiche e a velocità quasi istantanea.

La blockchain dunque non ha solamente creato un nuovo sistema economico, bensì sta rivoluzionando quello già presente.

Altri due contesti degni di nota in cui la blockchain è protagonista, sono il settore dell'intelligenza artificiale e della sicurezza e in particolare della salvaguardia e tutela della privacy e dei diritti dell'utente; se la tecnologia blockchain fosse utilizzata su larga scala, i tentativi di hackeraggio e manomissione di database sarebbero notevolmente ridotti grazie alle avanzate tecniche di cifratura che caratterizzano il linguaggio di tale tecnologia.

La blockchain gioca di conseguenza un ruolo fondamentale nel campo della cybersecurity, eliminando la necessità di mediatori, si riducono anche potenziali problemi di sicurezza e corruzione.

⁹ I dati riportati sono consultabili sul sito blog.osservatori.net

¹⁰ Gli esempi descritti sono verificabili sul sito newsbtc.com

Il minimo comune denominatore è rappresentato da rapidità, sicurezza, un'ampia base di utenti e spazi fertili per la sperimentazione; peculiarità che rappresentano il "carburante" per dare slancio a nuove idee anche in settori non finanziari.

Anche nel settore sanitario vi è la necessità, per esempio, di condividere in totale sicurezza informazioni tra diverse piattaforme e istituzioni, al fine di assicurare un'assistenza sempre più efficiente nei confronti del paziente.

Già prima dell'insorgenza del COVID-19, i settori dell'assistenza sanitaria e delle scienze biologiche hanno affrontato notevoli problemi, tra cui privacy e tracciabilità delle catene di produzioni. La pandemia però ha sicuramente dato un impulso nella volontà di oltrepassare problemi di gestione del consenso e di come conservare in sicurezza i dati sanitari dei singoli, cercando al contempo di utilizzare al meglio tali informazioni per poter riavviare in sicurezza il business¹¹. Ulteriore settore che trova beneficio attraverso l'utilizzo della blockchain riguardano la compravendita di beni e servizi i quali spesso sono caratterizzati da poca trasparenza durante le operazioni e in seguito.

L'assenza di intermediari inoltre, mediante l'utilizzo di questa tecnologia giova al consumatore finale che sosterrà minori costi di gestione (un esempio può essere rappresentato dal forte successo riscosso da Amazon in questi ultimi anni) e sarà al tempo stesso pienamente tutelato dalla sicurezza offerta dalla catena di blocchi, impenetrabile del sistema blockchain.

Nel medesimo settore rientrano inoltre, le compravendite immobiliari penalizzate da un eccessivo utilizzo di materiale cartaceo e possibili errori nella trascrizione all'interno dei registri pubblici.

La blockchain a rimedio di ciò offrirebbe un modo per ridurre la necessità di supporto cartaceo per la registrazione dei dati, velocizzando e rendendo più sicure le operazioni legate alla stesura dei contratti.

I database decentralizzati applicati al settore della compravendita immobiliare possono aiutare anche a registrare, monitorare e trasferire titoli fondiari, atti di proprietà, privilegi e contribuiscono ad assicurare che i documenti siano accurati e verificabili.

Per giunta rientrano nella categoria dei contratti anche i testamenti, idonei di conseguenza a beneficiare delle potenzialità della catena di blocchi, evitando dispute relative alla volontà della persona che ha redatto il testamento.

Sarà dunque semplificato il processo di identificazione delle informazioni relative alle proprietà e ai diritti goduti da una persona defunta, evitando quindi operazioni di catalogazione di documenti cartacei per determinarne la verità.

La blockchain permette anche di arginare l'intervento di un'autorità "super partes" nei contratti di assicurazioni, mediante smart contract personalizzati in base alle necessità del cliente, garantendo la certezza del contratto e migliorando le capacità di gestione del rischio, e la gestione dei pagamenti dei sinistri.

Ulteriore supporto offerto dalla tecnologia blockchain si manifesta nel settore energetico, la gestione di tale mercato è da sempre centralizzata, negli USA come anche nel Regno Unito dove è necessario fare riferimento a una società

¹¹ Stenco, 2017

fiduciaria, altrimenti aziende e privati devono acquistare l'energia da un rivenditore autorizzato.

Grazie al supporto degli smart contract su blockchain Ethereum gli utenti possono effettuare transazioni decentralizzate generando, acquistando o vendendo energia in modo autonomo.

Anche i servizi di mobilità trovano beneficio nell'utilizzo di questa nuova tecnologia, da anni infatti molteplici compagnie di trasporto, come Uber, si battono in merito a questioni irrisolte nei confronti delle singole regolamentazioni nazionali dei trasporti pubblici e soprattutto, sul trattamento contrattuale ed economico dei conducenti.

Il servizio di trasporto diventa infatti anch'esso decentralizzato mediante l'applicazione della catena a blocchi che favorisce piena indipendenza trattenendo una percentuale delle tariffe applicate al cliente e facilitando le operazioni gestionali e amministrative.

Grazie alla blockchain dunque, potranno sfruttare nuove opportunità non solo le compagnie fornitrici dei servizi, bensì gli autisti dal momento che potranno stabilire in autonomia l'entità e la modalità di pagamento della transazione finanziaria.

Una circostanza simile riguarda in aggiunta il settore musicale e in modo particolare i diritti d'autore, al fine di assicurare agli artisti la condivisione dei contenuti musicali sulle piattaforme in modo più ponderato. Tale possibilità è rappresentata dagli smart contract che permetterebbero il pagamento di tali diritti direttamente agli autori, rappresentando un maggiore guadagno per quest'ultimi data l'assenza di intermediari rappresentati dalle case discografiche. La tecnologia inoltre darebbe l'opportunità di avvicinare ulteriormente gli artisti e i loro fan, creando apposite lobby stimolando così nuove creazioni musicali.

Tale rapporto con i fan crea vantaggio anche nei confronti degli atleti sportivi, la blockchain in ambito sportivo darebbe di fatto incentivo alla carriera di quest'ultimi, poiché ogni singolo tifoso avrebbe l'opportunità di acquistare una partecipazione finanziaria che si rivaluta nel tempo in base alle prestazioni del proprio campione.

In cambio di tale supporto i fan "investitori" otterrebbero a seconda del peso dell'investimento, una parte dei profitti futuri dell'atleta.

Le peculiarità che contraddistinguono la blockchain, hanno coinvolto anche il mondo accademico, differenti università hanno accolto questa innovativa tecnologia dinanzi alle problematiche scaturite dalle frodi di autenticazioni dei titoli e certificati accademici.

Con l'implementazione della catena di blocchi è ora possibile garantire maggior trasparenza nella gestione degli attestati e notevole risparmio a livello di tempo e costi, legati alla possibilità di poter evitare controlli manuali di migliaia documenti cartacei ogni anno. Benefici che si ottengono anche in ambito di gestione delle risorse umane, tramite blockchain è infatti possibile velocizzare il processo di analisi dei curriculum di un soggetto che si propone di ricoprire una certa carica in azienda.

I curriculum vengono conservati in un registro immutabile dal quale le aziende possono effettuare una rapida verifica, semplificando la selezione dei candidati.

La blockchain infine rappresenta una grande opportunità per il percorso di innovazione tecnologica e di digitalizzazione intrapreso dalla Pubblica Amministrazione che rappresenta oggi uno dei temi di maggiore interesse, dopo aver compreso i molteplici benefici che può trarre. La tecnologia consente di valorizzare il concetto di amministrazione trasparente e pone il cittadino al centro dell'ecosistema PA e dei relativi servizi erogati. Oltre a ciò il cittadino diventa proprietario dei suoi dati, supportato e tutelato dalla tecnologia blockchain che garantisce la veridicità e la non modificabilità dei dati da lui posseduti.

Informazioni utili anche durante processi di votazione i quali richiedono l'autenticazione dell'identità degli elettori, ed è proprio in questo contesto che la nuova tecnologia si sta sempre più sviluppando. La blockchain infatti diventa strumento utile per la selezione, il monitoraggio e il conteggio dei voti, evitando eventuali tentativi di frodi elettorali o dispersione di voti. Gli elettori dunque possono contare sulla trasparenza del conteggio finale delle operazioni di voto, grazie alla tracciabilità garantita dai database immutabili delle blockchain¹².

1.4 I vantaggi della blockchain

Dati i molteplici settori nei quali la blockchain può intervenire e i benefici in relazione a essi, ci stiamo avvicinando sempre più a una fase di maturità dalla quale emergerà un utilizzo di massa della tecnologia. Un esempio pratico dei vantaggi che la blockchain può offrire è rappresentato dalla maestosa Dubai che oltre a essere una delle capitali dei 7 Emirati Arabi è diventata nel 2020 capitale mondiale dello sviluppo della blockchain, la sua rapida crescita è dovuto anche all'idea di applicare tale tecnologia in ben 24 casi d'uso in otto settori industriali: finanza, istruzione, settore immobiliare, turismo, commercio, salute, trasporti e sicurezza¹³.

Grazie alla sua versatilità, la blockchain può essere utilizzata dagli Stati di tutto il mondo fornendo nuovi strumenti al fine di ridurre le frodi agevolando l'autorità fiscale, la quale potrebbe avere sotto controllo le transazioni IVA in tempo reale ed evitare errori umani dal momento che nell'eventualità di anomalia all'interno del sistema quest'ultima sarebbe immediatamente rilevata e bloccata in modo automatico.¹⁴

Altro vantaggio derivante dall'utilizzo della blockchain fa riferimento alla riduzione dei costi operativi, in quanto vengono meno gli intermediari, velocizzando così i processi di transizione, come per esempio, ottimizzando i processi nel settore della gestione di una catena logistica dove ciò per le imprese può comportare un risparmio considerevole di tempo e di costi. Questo perché la blockchain fa parte di un unico registro pubblico, quindi basata su specifiche valide per tutti gli operatori del settore, richiedendo un impegno

¹² M. Bellini, 2022

¹³ Informazioni disponibili sul sito dell'agenzia stampa degli Emirati arabi WAM

¹⁴ A. Cascavilla e G. Galli, 2020

economico inferiore rispetto a un sistema in cui ciascun istituto utilizza la propria piattaforma per la gestione delle proprie operazioni¹⁵.

La blockchain dunque, non facendo riferimento a un unico centro, ma a più partecipanti che detengono una parte di controllo dell'intera catena, non sarà di conseguenza centralizzata perché più distribuita, ma allo stesso tempo molto più sicuro e affidabile (ad esempio contro attacchi informatici). Non c'è dunque alcun ente o istituzione che detenga il potere decisionale riguardo le politiche progettuali.

Una struttura decentralizzata offre la possibilità di immaginare nuove modi per dare valore al sistema, ovviamente ciò non vuol dire che all'interno dell'ecosistema blockchain, prevalga un autogoverno e che sia assente un qualsiasi modello di controllo.

I modelli più efficienti e che permettono di creare valore resteranno comunque validi anche nelle nuove tecnologie basate su blockchain¹⁶.

Per giunta, anche i governi stanno cominciando ad utilizzare ampiamente la blockchain trovando beneficio in svariati processi amministrativi come la custodia di dati governativi e di informazioni dei cittadini, la riscossione delle imposte, sistemi di voto elettronico e sistemi governativi in rete più sicuri come la gestione delle identità e l'erogazione delle prestazioni sociali che permettono di ottenere maggiore fiducia da parte della popolazione¹⁷.

Sono molti perciò i vantaggi che può portare questa nuova tecnologia a partire dalla sicurezza garantita dalla crittografia e dalla validazione delle informazioni le quali permettono sicurezza, trasparenza e tracciabilità in ogni singola transazione.

Le transazioni sono inoltre inalterabili, dato che una volta creata una blockchain, non può essere rimossa o modificata in alcun modo, come dimostrano gli smart contract, i quali contengono termini e condizioni visibili e accessibili a tutte le parti interessate, perciò una volta che un contratto diventa esecutivo non vi è più alcuna possibilità di contestarne legalmente le clausole¹⁸.

Il calo dei costi, il miglioramento del rendimento, il rafforzamento e la trasparenza sono obiettivi che tutti i settori organizzati in rete possono raggiungere.

¹⁵ Roman Beck (2017)

¹⁶ M. Bellini, 2022

¹⁷ F. Sarzana, 2018

¹⁸ M. Bellini, 2022

CAPITOLO 2:

PROSPETTIVE DI APPLICAZIONE DELLA BLOCKCHAIN PER LA RIFORMA DEL SETTORE PUBBLICO IN ITALIA

2.1 Nuovi modelli di governance basati su tecnologia blockchain

La Blockchain Governance può essere definita come il processo mediante il quale i soggetti interessati (denominati stakeholder) tra i quali singoli individui e gruppi, trattano su come adattarsi ai cambiamenti all'interno di un ambiente istituzionale, come un'organizzazione politica, comunitaria o un'azienda. A tal proposito la blockchain può essere identificata come insieme di regole costituzionali in competizione, la Blockchain Governance dunque, riguarda il modo attraverso il quale vengono prese le decisioni¹⁹, attraverso strutture e processi che garantiscono un uso e uno sviluppo conforme della tecnologia alle normative legali e alle responsabilità etiche.

Il concetto di Governance nasce dalla distinzione tra blockchain permissionless (aperte e pubbliche), dalle blockchain permissioned (chiuso e private), infatti mentre nella prima non sono necessari permessi, tutti possono partecipare contribuire al processo di validazione e approvazione e alla "costruzione" dei blocchi della blockchain.

Per quanto riguarda la blockchain permissioned il concetto cambia, una volta introdotta la gestione dei permessi, scaturisce nella blockchain la possibilità di essere adattata a determinate circostanze od obiettivi. Tale adattamento mina l'essenza della blockchain modificandola sulla base di determinate esigenze, cambiandone la logica stessa e introducendo il tema della Governance²⁰.

Esistono posizioni contrastanti per quanto riguarda il ruolo che lo Stato dovrebbe assumere in materia di una governance decentralizzata.

Molti sostenitori dello Stato promuovono la blockchain semplicemente come registro pubblico, decentralizzato e basato sul consenso, dando la possibilità di rendere i cittadini meno dipendenti dai propri governi, ma pur sempre nell'ambito di una società retta dall'autorità statale.

Posizioni più estreme riguardano i cripto-anarchici i quali hanno invece una visione più estremista al riguardo essendo generalmente favorevoli a considerare lo Stato come inutile e obsoleto depositario di potere, incoraggiano l'utilizzo delle nuove tecnologie informatiche come una forza liberatrice nei confronti del concetto stesso di autorità.

Grazie al consenso distribuito e decentralizzato, saremmo ormai giunti a un momento storico in cui è possibile liberarsi di qualsiasi istituzione politica e vi

¹⁹ C. Morelli, 2022

²⁰ CDP, SIA e IBM, 2020

sarebbero quindi le condizioni per creare una ideale società di eguali, caratterizzata da strutture organizzative paritetiche piuttosto che gerarchiche.

Per quanto le opinioni riguardo al ruolo dello Stato possano essere contrastanti, una categoria sempre più vasta di techno-imprenditori della decentralizzazione hanno già organizzato online la creazione di cripto-nazioni, ovvero servizi fai da te di governance senza Stato e fondati completamente su tecnologia blockchain.

Quando si tratta di servizi governativi, però, tale tecnologia non dovrebbe costituire la spinta inarrestabile al decentramento. Non vi è la finalità infatti di sfidare il modello di governance centralizzata. Di conseguenza, non dovrebbe essere promossa in nome di sentimenti anti-governativi o desiderio di innovazione a ogni costo²¹.

A causa dell'elevato impatto tecnologico che la blockchain apporta nella governance, sono stati sviluppati tre modelli per organizzare gli interventi di politica legislativa e di regolazione giuridica. Un primo approccio si verifica quando nessun governo è obbligato a dettare una nuova disciplina legislativa per regolare l'uso di una tecnologia già esistente e che è stata solamente implementata.

In tale contesto la scoperta di una nuova tecnologia non ha impatta sul sistema giuridico esistente, trattandosi di nuove modalità tecnologiche per risolvere questioni che hanno già una loro disciplina da parte dei governi.

In questo caso l'introduzione di una nuova regolamentazione non è necessaria, è sufficiente adeguare le norme esistenti, dal momento che il principale problema comprende la gestione di questioni dal punto di vista tecnico e non giuridico, adeguando perciò la normativa ove le differenze tecnologiche rispetto ai sistemi attuali siano più evidenti.

Un secondo caso riguarda invece i casi di utilizzo di una nuova tecnologia per finalità che sono di per sé illegali e nelle quali viene analizzato un giudizio di valore morale collegato ad una tecnologia, la cui risposta, però, è sempre stata di affermare la neutralità morale della tecnologia, dovendo in verità concentrare l'attenzione sulle finalità e gli usi che se ne fanno.

Ad esempio, i bitcoin sono stati a lungo indicati come strumento illegale, spesso confondendo la tecnologia e gli effetti con gli obiettivi che attraverso i medesimi si perseguono.

Essendo stata la moneta virtuale più usata nel "dark web", spesso impiegata anche per l'acquisto di prodotti vietati (come armi e sostanze stupefacenti), il Bitcoin ha rischiato di essere considerato illecito. Oggi però Bitcoin è la criptovaluta più scambiata al mondo, e l'approccio che voleva renderla illegale in sé appare oramai ampiamente superato.

E' evidente, perciò, che in circostanze come questa sia richiesta un'azione coordinata tra i governi, così come la richiedono tutte quelle manifestazioni di criminalità e che in simili ipotesi non è la tecnologia a essere illecita in sé, ma i fini che si perseguono utilizzandola.

Il terzo e ultimo contesto tratta delle ipotesi in cui effettivamente la nuova tecnologia consente strutture e applicazioni sconosciute nel mondo del diritto, e

²¹ M. Atzori, 2015

le cui potenzialità innovative potrebbero portare benefici alla comunità di cui però, allo stato, non se ne conoscono gli effetti.

Si tratta di casi d'uso che sono legali, ma che comportano rischi che l'autorità non vuole lasciare non regolamentati e che superano i modelli tradizionali.

Al fine di non limitare l'innovazione all'interno di schemi tradizionali e di verificare se tali casi possono essere regolati con norme alternative, alcuni Paesi hanno avviato delle iniziative specifiche (la UK Financial Conduct Authority inglese o il Global Blockchain Council istituito a Dubai) in cui le aziende e i soggetti che utilizzano la tecnologia blockchain sono invitati a partecipare, all'interno di un contesto che non è ancora regolamentato ma che viene supervisionato dalle autorità, per comprendere come intervenire e regolare eventuali nuovi fenomeni e fattispecie.

Ciò in quanto ci si è accorti che alcuni usi della blockchain, seppur leciti, potrebbero avere implicazioni e conseguenze di vasta portata che la legislazione attuale non è in grado di affrontare. Una politica legislativa di regolazione della governance nei confronti della tecnologia blockchain basata su quest'ultimo paradigma, pertanto, non può che passare attraverso un approccio globale, coinvolgendo le istituzioni e gli organismi internazionali (G20, WTO, ICANN) e adottando regole tecniche standardizzate, ponendo particolare attenzione a un approccio multi settoriale e con casi d'uso particolari attraverso il monitoraggio da parte delle autorità²².

2.2 Requisiti e obiettivi per lo sviluppo dei nuovi modelli di governare tramite blockchain

Come riportato nel precedente sotto capitolo, la governance all'interno della blockchain subentra nel caso della blockchain permissioned, dove l'autonomia dei nodi tra loro collegati viene meno, il controllo viene infatti trasferito solo ad alcuni di essi.

La struttura descritta lascia subito capire che la blockchain permissioned viene realizzata con uno scopo ovvero per coordinare e controllare tutte le fasi di una filiera, infatti quest'ultima viene utilizzata principalmente da grandi imprese e istituzioni.

La blockchain permissioned per un corretto funzionamento deve basarsi fondamentalmente su quattro elementi: un'infrastruttura che oltre a soddisfare i requisiti tecnologici della nuova tecnologia che la rendono efficiente per lo scopo, deve risultare sicura e inaccessibile dall'esterno.

La blockchain permette poi di collegare tra loro molteplici infrastrutture, tale filiera rappresenta il secondo elemento ovvero l'ecosistema, all'interno del quale avvengono gli scambi tra i diversi nodi, finalizzati al coordinamento e al controllo delle attività della filiera.

Successivamente, al fine di poter sfruttare al meglio le potenzialità della blockchain sono necessarie delle applicazioni che permettano un completo

²² M. Nicotra, 2017

utilizzo a tutti gli attori dell'ecosistema rispondendo alle esigenze della digitalizzazione.

Infine l'ultimo elemento, ma il più importante è rappresentato dalla governance, il cuore e il cervello del sistema e deve prevedere fin da subito tutte le regole che gestiranno le interazioni, i controlli e le autorizzazioni sulla rete per garantire il conseguimento degli obiettivi e la sicurezza²³, rappresentando un aspetto chiave di qualsiasi quadro normativo.

I benefici che una governance all'interno della blockchain apporta sono notevoli e garantiscono fiducia, trasparenza e sicurezza nei confronti della comunità, dal singolo cittadino, alle infrastrutture, alle aziende. Nei confronti di quest'ultime, per esempio, la blockchain governance detta le regole che assicurino le regole generali di funzionamento dei loro servizi offrendo al consumatore finale una risposta al servizio richiesto in tempi celeri e in maniera sicura.

Lo Stato a sua volta sfruttando la governance riuscirà ad avere un maggiore monitoraggio delle aziende con il ritorno così di un notevole risparmio sulla macchina governativa a vantaggio di quest'ultime e del cittadino, facendo riacquistare fiducia nelle istituzioni.

L'obiettivo finale è rappresentato dalla volontà di preservare questi attributi e dalla prosperità della blockchain in vari scenari applicativi, migliorando l'affidabilità di una piattaforma basata su quest'ultima²⁴.

Per quanto riguarda le decisioni di governance necessarie per l'uso della tecnologia nel settore pubblico, all'interno del quale ogni decisione sulla governance blockchain deve essere allineata con gli obiettivi politici, i valori pubblici, il quadro istituzionale le aspettative delle aziende e le decisioni di governance vengono intraprese in più livelli e le differenti decisioni variano a seconda del livello.

Ad esempio, la privacy delle transazioni e la sicurezza dell'infrastruttura dei dati potrebbero essere i fattori più vitali per alcune organizzazioni del settore pubblico (ad es. agenzie di sicurezza e di intelligence), mentre per altre la trasparenza e l'immutabilità delle catene di blocchi pubbliche potrebbero essere la motivazione principale.

Allo stesso modo, una maggiore produttività e detraibilità sono preoccupazioni vitali per le imprese, ma nel settore pubblico, spesso il volume delle transazioni e il numero di utenti sono legati all'area di giurisdizione e all'ambito amministrativo dei servizi.

All'interno di un sistema blockchain della pubblica amministrazione le decisioni vengono assunte secondo una struttura a livelli, le differenze tra quest'ultimi riguardano le priorità politiche e gli effetti sugli altri livelli di governance, tali condizioni di compromesso dipendono dal contesto.

Il primo livello viene definito "micro" e riguarda le scelte dei protagonisti riguardanti l'architettura dell'infrastruttura blockchain e le applicazioni che permettono la comunicazione con i cittadini.

Il secondo livello invece, viene denominato "medio" e raggruppa le interazioni tra la comunità di rete sulla quale si basa il sistema blockchain, le decisioni

²³ Iezza, 2018

²⁴ Y. Liu, Q. Lu, G. Yu e al, 2021

prese in questo livello di governance stabiliscono come viene gestito il processo decisionale tra gli attori come sviluppatori e gli utilizzatori della tecnologia.

L'ultimo livello, infine definito "macro" si concentra su come regole e norme che derivano dai fondamentali costituzionali, culturali e storici, influenzano l'organizzazione basata su blockchain, le scelte di governance in quest'ultimo livello infatti, servono come parametri sul processo decisionale tra gli attori della rete.

Data tale suddivisione in livelli, è comprensibile che l'uso della tecnologia blockchain nel settore pubblico richiede al governo e alle organizzazioni di rinunciare a determinate prerogative nella gestione pubblica.

La misura in cui il governo rinuncia alle sue prerogative attraverso la tecnologia blockchain è associata al livello di fiducia conferito alle organizzazioni e alla società del settore pubblico.²⁵

2.3 Incertezza normativa e mancanza di standard internazionali come ostacoli nell'implementazione della tecnologia blockchain

Odiernamente manca una revisione completa dei potenziali benefici, costi e rischi della blockchain nei servizi pubblici, che riunisca tutte le intuizioni esistenti in una prospettiva multidisciplinare della tecnologia. Infatti, i costi e i rischi più significativi della blockchain per i governi sono legati all'incertezza normativa. L'interoperabilità è uno di questi rischi, quest'ultima si riferisce alla capacità di condividere facilmente informazioni, operare ed effettuare transazioni su vari sistemi.

Questo è un problema fondamentale da superare, poiché lo scenario più probabile è che, invece di un unico registro (come Internet), ci saranno probabilmente più piattaforme pubbliche e private diverse che richiederanno un qualche tipo di interoperabilità.

Diversi potenziali conflitti sorgono tra blockchain e la legge attuale in molti paesi.

Non è ancora chiaro quale tipo di riconoscimento legale verrebbe conferito ai dati all'interno della blockchain e se richiederà condizioni aggiuntive (e quali) per essere riconosciuto come legale. Un'altra potenziale sfida deriva dal fatto che, poiché ogni nodo di un registro blockchain è potenzialmente situato in una parte diversa del mondo, non è possibile derivare una giurisdizione coerente in base alla posizione. Ancora più importante, le proprietà dei dati blockchain potrebbero essere giuridicamente problematiche rispetto a determinate leggi. Ad esempio, il fatto che nessuno possa rimuovere o modificare facilmente le informazioni dalla blockchain potrebbe entrare in conflitto con diverse leggi dell'Unione Europea, come la Direttiva del 1995 o il GDPR (Regolamento generale sulla protezione dati).

²⁵ E. TanStanislav, S. Mahula, J. Cromptoets, 2021

Un secondo, importante, rischio che deriva dall'applicazione della blockchain è il vincolo di scalabilità, ovvero la capacità della tecnologia di adattarsi all'aumento della domanda o al carico di lavoro che è correlato all'efficacia e all'efficienza della blockchain.

La sfida della scalabilità si riferisce alla scala e alla velocità con cui le transazioni possono verificarsi su una rete blockchain. Questa velocità di transazione determina il tempo necessario per mettere una transazione su un blocco o raggiungere un consenso tra i nodi.

Più nodi sono necessari per verificare i blocchi, più lento sarà il processo di convalida, inoltre, quando vengono inclusi più dati e la dimensione del blocco viene aumentata, diventerà più difficile generare e propagare blocchi. Pertanto, viene stabilito un compromesso tra scalabilità e sicurezza. La tecnologia blockchain è una tecnologia immatura in termini di scalabilità e fatica ancora a gestire un gran numero di transazioni.

Blockchain pone anche costi socioeconomici per i governi. Alcuni meccanismi di consenso, richiedono che ogni nodo consumi risorse energetiche costose nel processo di "mining" (creazione di nodi e convalidazione delle transazioni), causando costi energetici sempre più elevati.

Oggi perciò, il passaggio dei sistemi di registrazione a una blockchain e il loro ridimensionamento al livello richiesto per servire grandi popolazioni potrebbe diventare costoso e dannoso per l'ambiente.

Un altro costo socio-economico riguarda la necessità di investimenti di capitale elevati. Precedenti studi incentrati sulle applicazioni locali della blockchain concludono che l'attuale costo tecnologico del passaggio a una blockchain potrebbe non superare la sicurezza aggiuntiva che fornisce. In effetti, l'investimento di capitale totale iniziale è difficile da stimare.

Dato che la blockchain è una nuova tecnologia, il numero di esperti, programmatori e sviluppatori che hanno familiarità con essa e le sue possibilità per i servizi pubblici è limitato.

La maggior parte dei dipendenti pubblici non ha questo tipo di conoscenza ed esperienza e gli enti pubblici dovrebbero formare e assumere esperti tecnici e personale qualificato per sviluppare l'applicazione della tecnologia blockchain. Inoltre, i requisiti per implementare una formazione di successo sulla tecnologia blockchain non sarebbero facili da realizzare e sarebbero limitati a poche organizzazioni, principalmente a livello nazionale.

Un altro inconveniente correlato è il costo associato cambiamento nella struttura organizzativa. I sistemi amministrativi burocratici che governano qualsiasi grande istituzione sono caratterizzati da processi predefiniti e gerarchie organizzate. È stato affermato che queste strutture gerarchiche sono organizzate in modo da facilitare la centralizzazione del potere nelle mani di pochi alti funzionari. I funzionari pubblici che beneficiano dello status quo si opporranno probabilmente alla resistenza interna all'adozione della blockchain. Questo "cambiamento culturale" costituisce un altro potenziale costo e rischio dell'uso della blockchain nei servizi pubblici.

L'applicazione di questa tecnologia, in particolare nei servizi pubblici, è ancora in una fase molto precoce, la maggior parte delle analisi sono astratte o teoriche: la maggior parte di esse si concentra sulla discussione di potenziali benefici, costi o rischi della blockchain nei servizi pubblici senza entrare in casi

specifici già implementato, o concentrarsi su casi di studio senza includere prove empiriche sufficienti. Chiaramente, fino a quando non ci saranno implementazioni su larga scala nel governo, mancherà la ricerca empirica sulle applicazioni del mondo reale.²⁶

Dinanzi a tutti questi difficili contesti di applicazione che ostacolano la proliferazione della tecnologia blockchain, la legge deve ancora regolamentare il sistema blockchain. Ad esempio, sebbene in letteratura siano state sollevate questioni circa la possibilità di equiparare i contratti intelligenti ai contratti tradizionali, sono stati effettuati solo pochi interventi legislativi sulla loro qualificazione o sugli effetti penetranti di questa architettura sul diritto contrattuale. Gli unici interventi legislativi fino a oggi, aventi come oggetto le blockchain, sono stati in relazione ad alcune categorie di soggetti (esempio i promotori di una Initial Coin Offering) e di asset (come i token) e alla loro qualificazione.

Ciò solleva dubbi sul fatto che la legge sia capace di riaffermare il suo primato sul sistema blockchain e sui valori che promuove, oppure se sia la particolare configurazione del sistema blockchain a esercitare un certo vincolo.²⁷

2.4 Benefici sui settori della Pubblica amministrazione interessati dal PNRR

Mediante il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza approvato il 13 luglio 2021, il nostro Paese passerà attraverso un definitivo processo di digitalizzazione, durante il quale la tecnologia blockchain potrebbe giocare un ruolo fondamentale in termini di: sicurezza, trasparenza ed efficienza economica e burocratica.

A sostenere quest'ultima tesi è Marco Gay il presidente di Anitec-Assinform, l'Associazione di Confindustria che raggruppa le principali aziende dell'ICT (tecnologie dell'informazione e della comunicazione) il quale afferma: "La blockchain traccia e valorizza processi e filiere rendendoli più sicuri e affidabili. Questa tecnologia sarà fondamentale per il raggiungimento degli obiettivi stilati dal Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza". Il punto di forza della blockchain è la grande adattabilità "Si sono aperte nuove prospettive al di là dell'emergenza e il PNRR dovrà tradursi in un vero e proprio salto di livello nel processo di digitalizzazione del paese", continua il presidente di Anitec-Assinform.²⁸

Il testo del PNRR denomina "Status Chain" l'evoluzione (mediante l'introduzione della blockchain) dei processi di approvvigionamento a livello nazionale pubblico che verrà ultimata entro il secondo quadrimestre del 2026.²⁹

²⁶ D. Cagigas, J. Clifton, D. Diaz e M. Fernandez, 2021

²⁷ P. Tasca e R. Piselli, 2019

²⁸ Marco Gay, 2021

²⁹ Dati del Ministero dello Sviluppo Economico

L'importanza dell'implementazione della blockchain nel settore amministrativo è, senza dubbio, condivisa anche a livello europeo. L'Unione Europea è propensa all'utilizzo della Blockchain, Il 24 settembre 2020 la Commissione ha infatti adottato un nuovo pacchetto legislativo con lo scopo di rendere i servizi finanziari più digitalizzati, introducendo le innovazioni basate su DLT (Distributed Ledger Technology), fra cui la blockchain, o sull'intelligenza artificiale dato l'elevato potenziale al fine di migliorare i servizi finanziari per i consumatori e le imprese.³⁰

Nell'ambito dei servizi pubblici, si possono identificare tre usi principali della blockchain:

Il primo è la creazione di infrastrutture pubbliche internazionali basate sulla nuova tecnologia, che cercano di migliorare il coordinamento e la condivisione delle informazioni tra governi, imprese e cittadini di diversi paesi. Un esempio è già presente proprio all'interno dell'Unione Europea, dove si sta sviluppando la European blockchain Services Infrastructure (EBSI), la quale mira a sviluppare un'infrastruttura blockchain autorizzata dal pubblico per l'applicazione su servizi pubblici, come identità digitale, notarile, diplomi e condivisione di dati affidabili.

Il secondo è l'ulteriore sviluppo di "Smart Cities", all'interno delle quali la blockchain dovrebbe essere il pezzo mancante del puzzle per integrare tutte le tecnologie legate al mondo delle comunicazioni e dell'informatica.

Si ritiene inoltre, che le caratteristiche di immutabilità e tracciabilità della blockchain, insieme alla sua struttura decentralizzata, contribuiscano a garantire il progresso verso un modo più efficiente, sicuro e trasparente di gestire servizi e dati.

Il terzo è la gestione della catena di approvvigionamento. Secondo la Global Alliance for Trade Facilitation, le reti di fornitura rappresentano i due terzi del costo totale dei prodotti scambiati, mentre il sette per cento del valore totale è costituito dal solo costo dei processi di documentazione. Blockchain viene utilizzata per affrontare la complessità logistica, abbattendo i carichi di informazioni, automatizzando le transazioni e i processi burocratici, aumentando la trasparenza e garantendo l'autenticità lungo la catena di approvvigionamento.³¹

Ulteriore importante beneficio offerto dalla blockchain nel settore pubblico è senza dubbio l'offerta di servizi rivolta ai cittadini, dal momento che la loro partecipazione alle decisioni sociali è di fondamentale importanza per aiutare le decisioni pubbliche che riguardano la governance, la regolamentazione e l'istruzione.

Tale interazione ha il potenziale per essere sviluppata nell'ambito delle città intelligenti e digitali, in particolare dai recenti progressi nella tecnologia blockchain.

Un esempio di utilizzo di quest'ultima a favore dei cittadini è attualmente in corso nel settore sanitario del Brasile dove attraverso l'utilizzo della blockchain, le cartelle cliniche dei cittadini vengono gestite con trasparenza, privacy, agilità e basso costo.

³⁰ R. Garavaglia, 2020

³¹ D. Cagigas, J. Clifton, D. Diaz e M. Fernandez, 2021

Altro caso d'uso riguarda l'emissione, il monitoraggio e la verifica di certificati/diplomi ufficiali di iniziativa spagnola.

La partecipazione democratica dunque, apre il controllo cognitivo dello stato da parte dei cittadini attraverso la tecnologia applicata per la trasparenza pubblica. Oltre a ciò, il concetto di e-governance abbraccia la governance strategica nella gestione e l'integrazione istituzionale. L'e-governance si basa su una governance efficiente degli spazi e dei servizi pubblici. In questo modo, la popolazione può essere più partecipativa e attiva durante il processo decisionale, sia su scala piccola che media, dai quartieri alle città e anche su scala globale più ampia.³²

Sono dunque molteplici i benefici che blockchain apporta nel settore pubblico, nuovi modi di archiviare e condividere le informazioni che rendono i processi più efficienti, invece di procedure lunghe e pesantemente burocratiche, la blockchain propone un mezzo automatizzato per archiviare i dati in un formato digitale, sicuro e a prova di manomissione. Blockchain può ridurre radicalmente la quantità di sforzo umano richiesto per il funzionamento dei processi in molti servizi pubblici, con conseguente riduzione dei costi. In aggiunta, ciò implica una riduzione degli errori umani quotidiani.

In sintesi, tutti i servizi pubblici che includono la gestione di grandi quantitativi di informazioni e coinvolgono la condivisione di informazioni (sia internamente che esternamente) con cittadini, imprese e altri settori, potrebbero essere potenzialmente trasformati dalla blockchain e aumentarne l'efficienza.

Altri potenziali vantaggi per il governo della blockchain includono la sua struttura decentralizzata, che aiuta a garantire una maggiore sicurezza dei dati, poiché riduce la loro dipendenza dai silos di informazioni. A tal proposito, una volta che i dati sono autenticati dai membri della blockchain, le informazioni non possono essere manipolate da un nodo senza essere rilevate dal resto dei nodi, il che limita il rischio e il danno dei singoli punti di guasto.

Blockchain può anche migliorare i meccanismi di regolamentazione e gli standard di sicurezza pubblica attraverso la raccolta di dati relativi alla produzione e distribuzione dei prodotti. Allo stesso modo, quando i dati sono trasparenti, ciò può potenzialmente portare a un miglioramento della responsabilità delle organizzazioni governative.³³

³² T. Oliveira, M. Oliver, H. Remalinho, 2020

³³ D. Cagigas, J. Clifton, D. Diaz e M. Fernandez, 2021

CAPITOLO 3:

CASI D'USO DELLA TECNOLOGIA BLOCKCHAIN

3.1 Digitalizzazione della sanità pubblica

L'assistenza sanitaria è in una crisi a livello globale per molteplici ragioni: la domanda di servizi medici che supera l'offerta, l'invecchiamento della popolazione mondiale in rapida crescita, il rapporto tra anziani e persone in età lavorativa... Il risultato è una maggiore necessità di servizi sanitari, con un minor numero di persone occupate che forniscono sostegno finanziario per l'assicurazione medica.³⁴

Sebbene tale settore è completamente nuovo per la tecnologia blockchain, la sperimentazione di quest'ultima è in continua evoluzione, l'Unione Europea ha infatti sottolineato l'importanza della tecnologia nel settore sanitario, investendo verso la rivoluzione denominata "Eu4Ealth" ben 5.3 miliardi di euro grazie agli investimenti che saranno resi disponibili nel settennato 2021-2027.³⁵

Sono molteplici le motivazioni che spingono gli stati a investire sulla blockchain nel settore sanitario, in primis le difficoltà nel mantenere sempre al passo l'intero sistema di gestione, comprensivo di metodi e strumenti di conoscenza in costante aggiornamento.

Pertanto, disporre di un sistema flessibile e digitalizzato di raccolta dati è di fondamentale importanza. Un tale sistema dovrebbe facilitare un accesso agevolato e di facile utilizzo per i pazienti, il cui interesse ad accedere alle proprie informazioni sanitarie cresce rapidamente.

Nonostante nel sistema sanitario la centralizzazione sia di primaria importanza e attualmente realizzarne una efficiente resta difficile, dal momento che gli ospedali sono i principali custodi dei dati, l'utilizzo dei registri contabili decentralizzati su base blockchain diventa quasi inevitabile. Anche nel settore farmaceutico per esempio, per la registrazione della provenienza dei medicinali, sarebbe possibile infatti monitorare e tracciare vaccini e farmaci salvavita, riducendo così lo smarrimento o l'etichettatura errata dei medicinali e il rischio di contraffazione, dal momento che i medicinali contraffatti rappresentano un grave problema di salute pubblica e un pericolo per la sicurezza dei pazienti, in particolare nei paesi in via di sviluppo.³⁶

Alcune aziende farmaceutiche hanno già iniziato a implementare la blockchain nella gestione della catena di approvvigionamento dei farmaci, il sistema sanitario britannico infatti già agli inizi della pandemia dovuto al COVID-19 ha

³⁴ T. Heston, 2017

³⁵ Patrizia Licata, 2020

³⁶ D. Attlee, 2022

utilizzato la blockchain per tracciare la logistica relativa ai vaccini contro il virus.³⁷

In aggiunta, mentre lo sviluppo di nuovi farmaci comporta costi sostanziali legati alle sperimentazioni per valutare la sicurezza e l'efficacia del farmaco, l'uso degli smart contract consente di facilitare la procedura del consenso, nonché di migliorare la gestione dell'identificazione e la qualità dei dati, come per esempio il monitoraggio di pazienti in gravidanza.³⁸

Tale metodo di archiviazione distribuito, per di più, oltre a essere più protetto da un qualsiasi tentativo di manomissione, velocizza e semplifica le prestazioni sanitarie nei confronti dei medici che potranno beneficiare della disponibilità delle cartelle cliniche di pazienti differenti, senza interruzioni per crearne di nuove.³⁹

Oggi, le informazioni sui pazienti sono archiviate in molteplici luoghi, sparse tra molte istituzioni e ospedali, senza pieno accesso a un database di pazienti condiviso.

Con l'introduzione del fascicolo sanitario elettronico, le cartelle cliniche verranno archiviate in una blockchain, consentendo ai pazienti di mettere a disposizione dei ricercatori i propri dati reperibili su database a prova di manomissione.

Sarà perciò possibile a quest'ultimi, concedere l'accesso alle loro cartelle elettroniche a terzi a loro piacimento. Inoltre, i pazienti non avrebbero bisogno di portare con sé una raccolta di documenti contenenti la loro storia medica e i risultati delle procedure diagnostiche ogni volta che chiedono la consulenza di un diverso operatore sanitario e quest'ultimi potrebbero accedere facilmente a tutti i dati medici su un paziente.

Mediante la sua decentralizzazione dunque, blockchain può offrire più sicurezza; con l'aumento degli attacchi informatici ai dati sanitari negli ultimi anni, questa nuova tecnologia infatti, può salvaguardare informazioni sensibili, credenziali e impedire la penetrazione di malware, archiviando le informazioni tra molti computer, le quali verificheranno poi a loro volta, l'autenticità della fonte principale.

Blockchain potrebbe anche aiutare ad accelerare la ricerca biomedica, eliminando in aggiunta la falsificazione dei dati, tutti problemi estesi nella scienza odierna.

I dati dello studio biomedico sarebbero datati e pubblicamente trasparenti prima dell'inizio di una sperimentazione clinica come per esempio consensi, protocolli e possibili risultati, tutti archiviati su una blockchain. In questo modo si eviterebbe la sottostima dei risultati indesiderati degli studi.

Gli smart contract inoltre, potrebbero anche essere utilizzati per collegare tra loro diverse fasi di una sperimentazione clinica, quindi solo se tutte le fasi sono state seguite e la metodologia utilizzata è stata correttamente convalidata, la

³⁷ M. De Maldè, 2022

³⁸ M. Prokokieva e S. J. Miah, 2019

³⁹ T. McGhin, K. Choo, C. Liu, D. He, 2019

sperimentazione potrebbe passare alla fase successiva, garantendo così trasparenza e fiducia nelle sperimentazioni cliniche.⁴⁰

3.2 Riduzione dell'evasione fiscale

Ulteriore beneficio che blockchain può apportare a livello statale è sicuramente il sostegno all'entrata pubblica, dal momento che oggi in molti paesi, la tassazione rappresenta una delle principali fonti di entrate erariali.

Le risorse finanziarie di un paese sono costituite principalmente da tasse e contributi, pertanto, la riscossione dell'onere fiscale è di primaria importanza.

Un eventuale aumento di quest'ultime però, può portare a pressioni fiscali, che possono essere difficili da sopportare da individui e imprese, come avviene drammaticamente oggi nel nostro paese. Quasi sempre di conseguenza, la pressione fiscale ha stimolato l'ingegno per evitare o trovare sotterfugi efficaci alla tassazione dal momento che quest'ultima tocca uno dei più importanti interessi degli individui e delle imprese: denaro, profitto e benessere.

Questo perché, la natura umana tende ad anteporre l'interesse individuale all'interesse generale, pertanto alcuni possono considerare la tassa un danno, piuttosto che un legittimo contributo alla spesa pubblica.

La frode e l'elusione fiscale vengono dunque riconosciute come un problema serio e l'intelligenza artificiale viene in soccorso dello Stato attraverso la sua nuova tecnologia blockchain che può essere utilizzata per dominare la frode fiscale.

Mediante quest'ultima infatti, sarebbe possibile programmare degli standard contabili in modo automatico grazie all'utilizzo degli smart contract, arrivando persino ad automatizzare, per esempio, la dichiarazione dei redditi o il versamento dell'Iva.⁴¹

A questo proposito, sembra abbastanza logico migliorare la regolamentazione legale dell'amministrazione fiscale con le nuove conquiste tecnologiche.

A lungo termine, la blockchain può infatti aumentare significativamente la conformità fiscale garantendo pagamenti fiscali automatici in tempo reale dal contribuente al bilancio statale, alla data di una transazione.

Esempio concreto dell'utilizzo della blockchain come deterrente all'evasione fiscale è rappresentato dalla Germania, la quale è tra i principali paesi che cercano di utilizzare tale tecnologia per combattere la frode nei confronti dello Stato.

Uno dei centri di notizie economiche più importa della Germania, il Woche, ha infatti comunicato che nel 2018 il Ministero tedesco dell'economia e dell'energia (BMWi) prevede di combattere i piani di dirottamento fiscale utilizzando la blockchain, garantendo quote fiscali sempre tracciabili.

Ulteriore esempio vede come protagonista la Thailandia, il Dipartimento delle entrate thailandese ha infatti annunciato l'intenzione di utilizzare la DLT (tecnologia di contabilità distribuita) e l'apprendimento automatico per tracciare

⁴⁰ I. Radanovič e R. Likič, 2018

⁴¹ A. Faccia e N.R. Mosteanu, 2019

e soprattutto verificare la validità dei pagamenti delle tasse e aumentare la velocità del processo di rimborso delle tasse.

L'automazione della trasparenza della tecnologia blockchain riduce i costi di conformità fiscale e le risorse del personale e i tempi di registrazione e verifica rendendo queste operazioni più trasparenti.⁴²

Per quanto riguarda le imprese, l'auto dichiarazione periodica delle transazioni come entrate, spese, debiti e altre informazioni comporterà l'immediata detrazione delle tasse che dovranno essere pagate dal tempo di elaborazione delle tasse.

Anche le imposte indirette possono essere modificate e semplificate dalla tecnologia blockchain, dal momento che la trasparenza e la rapidità di questa tecnologia possono consentire la verifica e il versamento in tempo reale, in particolare dell'IVA e di altre imposte sulle vendite; ciò è particolarmente vantaggioso sia per il governo che per le aziende.

Il governo dunque, avrà un grande vantaggio utilizzando un'amministrazione fiscale supportata da blockchain, dal momento che il compito estremamente difficile di combinare, tradurre, elaborare e documentare le transazioni periodiche di un'azienda porterà a documenti più digitali, sicuri e condivisibili che non possono essere modificati.

A sostenere questa tesi uno studio condotto dall'OCSE che illustra come blockchain potrebbe ricoprire un ruolo fondamentale nel passaggio dall'economia fisica a quella digitale.

Secondo quest'ultimo grazie all'affidabilità del nuovo sistema basata su tecnologia blockchain, il distacco tra fisco e contribuente diminuirebbe sempre più, dal momento che la tecnologia permetterebbe di fornire e verificare informazioni in tempo reale, dando la possibilità alla fiducia tra soggetti coinvolti di crescere grazie alla veridicità dei dati raccolti⁴³.

In aggiunta la trasparenza nella blockchain ha anche la capacità di offrire soluzioni ai problemi di proprietà nel contesto della lotta alle falle fiscali illegali e della prevenzione della corruzione.

3.3 Processi di votazione, verso un ampliamento della democratizzazione

In un Paese basato sulla democrazia come il nostro, l'integrità elettorale è diventata di fondamentale importanza, affinché quest'ultima sia garantita però c'è la necessità di rafforzare la fiducia e la responsabilità degli elettori.

Secondo molteplici governi affinché ciò si concretizzi, sarebbe utile il supporto del voto elettronico, il quale offrirebbe la possibilità di aumentare sia l'affluenza alle urne che l'attendibilità dei risultati, oltre che il rinnovamento del sistema di voto.

Il voto elettronico nei suoi casi di applicazioni si è dimostrato non solo efficace nei confronti della democrazia, ma rappresenta una soluzione per alcune

⁴² P. Jurowiec, 2018

⁴³ C. Ghirri, 2019

situazioni problematiche, come la ridotta capacità di voto degli anziani e dei disabili e la sempre più minore affluenza alle urne.

Tuttavia, è risaputo che il funzionamento di sistemi di voto elettronico con rigorose procedure di sicurezza è fondamentale, soprattutto quando si fa affidamento sull'utilizzo di tecniche di crittografia avanzate che garantiscono allo stesso tempo facilità di utilizzo e rapidità, come nel caso della blockchain.⁴⁴

L'attuale sistema di voto si presenta centralizzato e affollato di intermediari a disposizione degli elettori che presentando i loro documenti di identificazione affinché ottengano l'autorizzazione al voto. Tale processo però lascia spazio a tentativi di manomissione come l'introduzione di elettori illegali o il danneggiamento delle urne, inoltre il coinvolgimento di più intermediari aumenta notevolmente il rischio nell'intero processo di voto. Pertanto, il sistema tradizionale manca di sicurezza, trasparenza, conservazione dei dati e presenta un rischio significativo di manomissione del processo di voto.⁴⁵

Come con i sistemi di voto nella vita reale, l'ambiente proposto su base blockchain consente solo ai partecipanti con diritti validi come elettori o candidati.⁴⁶

Tale sistema di voto elettronico ha l'obiettivo di mantenere la segretezza della popolazione votante, verificare la legittimazione all'elettore e la riservatezza del voto, facilitando contemporaneamente l'utente nel processo di voto. In termini più tecnici, la struttura che permette il voto è caratterizzata da indirizzi su base blockchain che verranno utilizzati dagli elettori per trasferire i loro voti ai candidati. A ogni indirizzo elettorale viene assegnato un "token elettore" che rappresenta un voto nel sistema con un indirizzo elettore assegnato.

Pertanto, dopo aver creato i voti come asset sulla nostra blockchain privata, questi asset di voto vengono quindi assegnati a un indirizzo che fungerà da autorità per trasferire il diritto di voto (eseguendo una transazione) ai candidati idonei. Utilizzando questi indirizzi elettorali, viene generato un elenco di elettori registrati che viene utilizzato per separare gli elettori in diversi seggi elettorali. Pertanto, ogni seggio avrà il proprio elenco di elettori (elenco di indirizzi blockchain validi) che verrà utilizzato dalle macchine per il voto dei in ogni seggio elettorale. In questo modo, come con gli attuali sistemi di voto pubblico nelle democrazie mondiali moderne, solo un elettore registrato per votare in un seggio elettorale specifico potrà esprimere il suo diritto.

Una realtà già esistente che sfrutta il voto elettronico è rappresentata dall'Estonia che lo utilizza dal 2005, tutti i cittadini estoni infatti possiedono una carta d'identità sotto forma di file crittografici che identificano in modo univoco il proprietario e possono essere utilizzati per la firma di documenti, servizi bancari e così via. Nel caso del voto elettronico affinché l'elettore possa esprimere il proprio voto, quest'ultimo deve inserire la propria tessera in un lettore di carte, dopodiché l'elettore avrà accesso al sito web di votazione. Una volta autenticato, l'elettore ha tempo fino a quattro giorni prima della data delle

⁴⁴ R. Tas e O.O.Tanriöver , 2020

⁴⁵ F. Hjálmarsson, G. Hreiðarsson, M. Hamdaqa e G. Hjálmtýsson, 2018

⁴⁶ K. Mehboob, J. Arshad e M Khan, 2019

elezioni, entro il quale l'elettore può esprimere il proprio voto, nonché modificare il voto espresso.

Una volta che il voto è stato inviato, passa attraverso il server di inoltro dei voti pubblicamente accessibile al server di archiviazione di quest'ultimi, dove viene archiviato fino al termine del periodo di votazione online.

L'ideologia di progettare e implementare un sistema di voto elettronico utilizzando blockchain supera la maggior parte degli inconvenienti dei sistemi di voto elettronico standard facendo assumere al processo democratico: verificabilità pubblica dal momento che tutte le parti interessate al processo elettorale (comprese le persone che osservano il processo di voto) possono verificare l'intera procedura e il risultato dell'elezione, garantendo trasparenza.

Inoltre sarà assicurata la verificabilità individuale: ogni elettore potrà verificare che il proprio voto sia stato accuratamente registrato e protetto dalla crittografia a chiave asimmetrica e vari meccanismi blockchain per l'esclusione di eventuali attacchi.

Le firme digitali per di più, vengono utilizzate per convalidare la preferenza espressa consentendo l'aggiunta di soli voti validi e verificati alla rete blockchain.

Infine è assicurato l'anonimato, viene infatti preservata la privacy degli elettori dalla crittografia (nessun collegamento tra elettori e voti).⁴⁷

Tutte queste caratteristiche che assumono i sistemi di voto elettronico che utilizzano blockchain dunque, rappresentano un'alternativa plausibile agli attuali sistemi di votazione, includendo vantaggi tra i quali una maggiore efficienza, costi inferiori, una maggiore trasparenza e un record immutabile di tutte le transazioni di voto.

⁴⁷ S.K. Vivek, Y. Prashanth, R.S. Yashank, N. Yasha e M. Namratha, 2020

Conclusioni

Dalla ricerca condotta è emerso che la tecnologia blockchain offre più opportunità di utilizzo, praticamente per qualsiasi settore e in particolare mostra risultati promettenti per quegli enti governativi che sono alla ricerca di modi migliori per gestire e proteggere informazioni.

Il futuro della pubblica amministrazione includerà molto probabilmente la blockchain come tecnologia centrale, sebbene attualmente solo le banche, i fornitori di servizi di pagamento e le compagnie assicurative hanno mostrato il più alto livello di interesse e investimento in tale tecnologia. Quest'ultima però potrebbe semplificare anche la gestione di dati per le agenzie governative, rendendo più facile accedere e utilizzare i dati critici del settore pubblico mantenendo al contempo la sicurezza di queste informazioni.

Come dimostrato nella ricerca infatti, la blockchain può effettivamente aiutare i dipartimenti di gestione pubblica e i cittadini ad avere una vera identità digitale, che può essere condivisa e applicata in questo sistema realizzando diversi vantaggi tra i quali: avere un maggiore controllo sui cittadini, quindi combattere la criminalità e l'evasione fiscale, semplificare i servizi della pubblica amministrazione, ottenendo per di più un taglio significativo dei costi dovuti all'attuale burocrazia con meno spese e risultati più veloci risultati.

Tra le più importanti potenze economiche mondiali che hanno adottato ufficialmente la blockchain troviamo la Cina che ha dichiarato di utilizzare la blockchain nell'emissione delle fatture e nella riscossione delle tasse, gli Stati Uniti e il Giappone che hanno invece annunciato la sperimentazione di un sistema basato su blockchain per la gestione degli appalti governativi.

Molti altri sono i paesi che attualmente stanno testando le potenzialità di questa tecnologia o hanno l'intenzione di implementarla nel proprio sistema pubblico, d'altra parte sebbene siano state costruite in risposta a specifiche necessità storiche, le organizzazioni con un coordinamento centralizzato dall'alto verso il basso tendono a essere intrinsecamente inefficienti.

Quest'ultime infatti, sono basate sulla coercizione e possono mancare di flessibilità e capacità di evolversi, fornendo una reattività inadeguata alle sfide e alle crescenti richieste della società.

In particolare, i governi si sono rivelati esposti a rischi significativi, come mancanza di trasparenza, corruzione, abuso di potere e persino regressione all'autoritarismo, a causa della concentrazione del potere nelle mani di pochi.

Problematiche di questo tipo, avvengono in modo sistematico in differenti parti del mondo come per esempio in Thailandia, dove i moduli cartacei per esprimere la preferenza di voto e il conteggio manuale di quest'ultimi, ha suscitato preoccupazione nella popolazione a seguito dei persistenti conteggi errati e assegnazioni confuse dei seggi.

Recentemente però lo Stato dell'Asia sudorientale, ha deciso di adottare la blockchain per arginare tale problematica seguendo il percorso dell'Estonia, la quale già nel 2015 aveva provveduto a consentire il sistema di voto elettronico mediante internet, ma grazie alla tecnologia blockchain implementata negli ultimi anni, tutto il processo di votazioni è stato reso ancora più rapido e sicuro.

Tuttavia, applicare la blockchain nei settori governativi non è un obiettivo facile da raggiungere, effettivamente lo sviluppo di tale tecnologia nei settori

governativi è ancora un argomento discutibile. Sebbene dunque stia emergendo un nuovo metodo per fornire e gestire i servizi pubblici, rimane la necessità di stabilire standard, implementare solidi sistemi di gestione, garantire un'adeguata sicurezza per garantire servizi affidabili e favorevoli alla conservazione a lungo termine.

Per giunta attualmente, l'impiego della tecnologia blockchain comporta un elevato consumo energetico e un conseguente impatto ambientale notevole, secondo lo studio organizzato dal Scientific Reports, nel 2021 l'estrazione di Bitcoin ha consumato più energia di Paesi come Austria e Portogallo.

Dallo sviluppo di tale tecnologia per di più, ne derivano anche importanti costi di implementazione da parte dell'organizzazione che è disposta a utilizzarla, tra quest'ultimi rientrano il costo per l'assunzione di sviluppatori, costi di licenza e di manutenzione periodica.

Le applicazioni della tecnologia blockchain dunque, sono ancora in una fase di definizione anche se rappresentano un campo in rapida evoluzione.

Tali punti di debolezza potrebbero però essere superati dai molteplici benefici che al contempo l'utilizzo della blockchain apporterebbe all'interno dei sistemi della pubblica amministrazione, a partire dai vantaggi per i cittadini, i quali guadagnerebbero servizi più efficienti, rendendo giustizia a tutti quei settori che attualmente sono più in difficoltà, a partire dal settore della sanità pubblica in grave emergenze soprattutto in seguito alla pandemia, ma che grazie a questa tecnologia come spiegato in questa ricerca, sfruttando l'automazione offerta da blockchain verrebbe completamente rivoluzionato, accrescendo inevitabilmente la fiducia nei confronti degli erogatori di servizi e delle istituzioni.

Inoltre, sebbene il suo utilizzo comporti notevoli dispendi di energia, blockchain è in grado di evitare molteplici fasi di processi che normalmente sono necessari nelle attuali tecnologie, al punto tale che recenti studi hanno dimostrato come l'apparato blockchain potrebbe sostituire le attuali architetture di gestione energetica, apportando notevoli guadagni in termini di gestione e di tempo e di conseguenza di energia stessa.

Il dibattito tra studiosi su questo argomento è ancora agli inizi e per lo più dominato da questioni tecniche, finanziarie e legali relative al Bitcoin. Di conseguenza, a oggi manca un'analisi completa dell'impatto della tecnologia blockchain sulla governance politica e sulla democrazia in generale.

Il decentramento dei servizi però, rappresenta una sorta di progressione naturale dell'umanità e la blockchain rappresenta il mezzo più idoneo per tale cambiamento.

Sostenere tale opportunità dunque, significa riaffermare il primato della politica sull'economia e riconoscere la necessità di un punto di coordinamento nella società, in cui le tensioni tra interessi individuali e bene comune trovano un compromesso costruttivo e politico.

Inutile dire che ciò non significa in alcun modo difendere l'attuale degenerazione delle istituzioni pubbliche in sistemi di sorveglianza di massa, al contrario, significa ritornare allo spirito originario delle nostre Costituzioni e ai loro genuini principi democratici, così spesso percepiti come un ingombro dalla politica.

Affinché vengano sfruttate a pieno le potenzialità che blockchain ha da offrire, i governi devono essere disposti a migliorare il processo democratico nei

rispettivi paesi e mettere la volontà del popolo al primo posto, poiché una democrazia è forte solo quando è elevata la capacità del suo popolo di essere ascoltato.

L'impatto delle tecnologie digitali sullo sviluppo e l'organizzazione sull'economia e sulla società moderna è di conseguenza inevitabile e la forza di tale impatto in rapida crescita.

La tecnologia blockchain, anche nella forma attuale ha già riscosso l'interesse sia della comunità scientifica che di quella imprenditoriale.

Le proprietà sostanziali e il significato della tecnologia blockchain trovano conferma in un report del "World Economic Forum" nel quale una delle tesi presuppone che le soluzioni blockchain faranno radicalmente cambiare il carattere dell'economia globale entro la fine del 2023.

Alla luce di quanto sopra, blockchain è stata inclusa per aggiunta, nella Top 10 delle tecnologie emergenti del WEF.

Ovviamente, il carattere e il ritmo di tali cambiamenti saranno decisi da individui, enti commerciali e agenzie governative. Tuttavia e senza ombra di dubbio, l'uso delle tecnologie blockchain presenterà presto un contributo considerevole allo sviluppo economico dei paesi e servirà a promuovere la ricchezza degli stati e dei loro cittadini.

FONTI BIBLIOGRAFICHE

- Arshad J., Mehboob K. e Khan M. (2019), "Investigating performance constraints for blockchain based secure e-voting system", Department of Software Engineering, NED University of Engineering & Technology Karachi, Pakistan, 2019
- Atzori M. (2015), "Blockchain Technology and Decentralized Governance: Is the State Still Necessary?", University College of London - Center for Blockchain Technologies 2015.
- Atzori M. (2015), "Tecnologia blockchain e governance decentralizzata: lo Stato è ancora necessario?", University College of London - Center for Blockchain Technologies.
- Berg A., Berg C. e Darcy W. (2020), Blockchain governance: "What we can learn from the economics of corporate governance", RMIT Blockchain Innovation Hub, RMIT University, Australia.
- Cascavilla A. e Galli G. (2020), "La blockchain: possibili utilizzi per l'efficienza delle pubbliche amministrazioni", Osservatorio sui conti pubblici italiani, Università Cattolica
- CDP, IBM e SIA (2020), "Ipotesi di adozione della tecnologia blockchain in ambito finanziario", Cassa Depositi e Prestiti S.p.A., IBM e SIA, 2020
- Choo K., He D., Liu C. e McGhin T., "Blockchain in healthcare applications: Research challenges and opportunities", a Department of Information Systems and Cyber Security, University of Texas at San Antonio, San Antonio, USA, 2019
- Clifton J., Cagigas D., Diaz D. e Fernandez M. (2021), "Blockchain for public services: a systematic literature review", Department of Economics, University of Cantabria, Santander, Spain.
- Crompvoets J., Mahula S., TanStanislav E., (2021), "Blockchain governance in the public sector: A conceptual framework for public management", Public Governance Institute (PGI), KU Leuven, Belgium.
- Faccia A. e Mosteanu N.R. (2019), "Tax evasion, information system and Blockchain", Journal of information systems and operations management, 2019
- Guangsheng Y., Hye-Young P., Liu Y., Qinghua L., Zhu L. (2021), "Defining blockchain governance principles: A comprehensive framework", School of Computer Science and Engineering, University of New South Wales, Sydney, Australia.
- Heston T.F, (2017), "A Case Study in Blockchain Healthcare Innovation", Department of Medical Education and Clinical Sciences, Washington State University, Spokane, Washington USA
- Hjalmarsson F., Hreiðarsson G., Hamdaqa M. e Hjalmtýsson G. (2018), "Blockchain-Based E-Voting System", San Francisco, CA, USA
- Lezza A. (2019), "L'impatto della Blockchain sulle Imprese nell'ambito della Catena del Valore e della Corporate Governance", Dipartimento di Impresa e Management, Luiss, Roma
- Likiy R. e Radanoviy I. (2018), "Opportunities for Use of Blockchain Technology in Medicine", Springer Nature, Switzerland, 2018

- Martinovic I., Kello L., Sluganovic I. (2017), "Blockchains for Governmental Services: Design Principles, Applications, and Case Studies", Department of Politics and International Relations, United Kingdom 2017.
- Miah S. J. e Prokokieva M. "Blockchain in Healthcare", Australasian Journal of Information System, Victoria University Melbourne, Australia 2019
- Namratha M., Prashanth Y., Vivek S.K., Yasha N., Yashank R.S. (2020), "E-Voting Systems using Blockchain: An Exploratory Literature Survey", B.M.S. College of Engineering, Bengalurp, India 2020
- Oliver M., Oliveira T. e Remalinho H. (2020),"Challenges for Connecting Citizens and Smart Cities: ICT, E-Governance and Blockchain", Department of Information and Communication Technologies, Universitat Pompeu Fabra, Barcelona, Spain.
- Piselli R. e Tasca P. (2019), "The Blockchain Paradox", Oxford University Press, Oxford, United Kingdom
- Stenco M., "Blockchain nella supply chain: funzionalità e applicazioni", Dipartimento di Tecnica e Gestione dei Sistemi Industriali, Padova, 2017
- Tanrıöver O.O. e Tas R. (2020), "A Systematic Review of Challenges and Opportunities of Blockchain for E-Voting", Ankara, Turkey, 2020
- Yayaman D. (2021), "Blockchain in fiscalità", Università di Akdeniz, Turchia, 2021

SITOGRAFIA

- About GBBC, Global Blockchain Business Council, gbbccouncil.org, consultato il 01/07/2022, <https://gbbccouncil.org/about/>
- Alessi D. e Nicotra M., (2020) Media Laws, “Diritto di accesso a Internet, Web 3.0 e Blockchain”, [medialaws.eu](https://www.medialaws.eu), consultato il 06/07/2022, <https://www.medialaws.eu/diritto-di-accesso-a-internet-web-3-0-e-blockchain/>
- Attlee D. (2022), “Blockchain in the EU healthcare report: 6 key takeaways”, [cointelegraph.it](https://cointelegraph.com/news/blockchain-in-the-eu-healthcare-report-6-key-takeaways), consultato il 22/08/2022, <https://cointelegraph.com/news/blockchain-in-the-eu-healthcare-report-6-key-takeaways>
- Beck R. (2017) “La tecnologia blockchain permette di ridurre i costi e accrescere la trasparenza”, [kmu.admin.ch](https://www.kmu.admin.ch/kmu/it/home/attualita/interviste/2017/la-tecnologia-blockchain-permette-di-ridurre-i-costi-e-accrescere-la-trasparenza.html), consultato il 17/08/2022, <https://www.kmu.admin.ch/kmu/it/home/attualita/interviste/2017/la-tecnologia-blockchain-permette-di-ridurre-i-costi-e-accrescere-la-trasparenza.html>
- Bellini M. (2022), “Blockchain: cos’è, come funziona e gli ambiti applicativi in Italia”, [blockchain4innovatio.it](https://www.blockchain4innovation.it/esperti/blockchain-perche-e-cosi-importante/), consultato il 03/07/2022, <https://www.blockchain4innovation.it/esperti/blockchain-perche-e-cosi-importante/>
- De Malè M. (2022), “Sanità digitale: un treno in corsa. Ma per dove?”, [Healthtech360.it](https://www.healthtech360.it/salute-digitale/sanita-digitale-presente-futuro/), consultato il 24/10/2022, <https://www.healthtech360.it/salute-digitale/sanita-digitale-presente-futuro/>
- Deptula E., (2018), “What is blockchain and what can it mean from an economic point of view?. Blockchain Technology Center, Lazarski University, Warsaw, <https://www.lazarski.pl/pl/nauka-i-badania/instituty/wydzial-ekonomii-i-zarzadzania/centrum-technologii-blockchain/co-to-jest-blockchain-i-jakie-moze-miec-znaczenie-z-punktu-widzenia-ekonomii/>
- Ferranti C., “Blockchain & Internet of Value”, [megazine.euclidea.com](https://magazine.euclidea.com/blockchain-internet-of-value), consultato il 09/07/2022, <https://magazine.euclidea.com/blockchain-internet-of-value>
- Forbes (2022), “Il Bitcoin come il petrolio e la carne bovina: tra il 2016 e il 2021 ha provocato danni climatici per 12 miliardi di dollari”, [forbes.it](https://forbes.it/2022/10/06/bitcoin-industria-inquinamento-pianeta/), consultato il 29/10/2022, <https://forbes.it/2022/10/06/bitcoin-industria-inquinamento-pianeta/>
- Garavaglia R. (2020), “Digital Finance Package”, tutto quello che c’è da sapere sulla nuova strategia Digitale dell’Europa”, [NetwokDigitale360.it](https://www.pagamentidigitali.it/payment-regulation/digital-finance-package-tutto-quello-che-ce-da-sapere-sulla-nuova-strategia-digitale-delleuropa-prima-parte/), consultato il 18/08/2022, <https://www.pagamentidigitali.it/payment-regulation/digital-finance-package-tutto-quello-che-ce-da-sapere-sulla-nuova-strategia-digitale-delleuropa-prima-parte/>
- Ghirri C. (2019), “Blockchain come arma contro l’evasione fiscale”, [italiaoggi.it](https://www.italiaoggi.it/news/blockchain-come-arma-contro-l-evasione-fiscale-2346238), Consultato il 10/09/2022, <https://www.italiaoggi.it/news/blockchain-come-arma-contro-l-evasione-fiscale-2346238>
- Innovation Nation, “Italia, Blockchain in forte crescita: può essere la chiave per il PNRR”, [innovation.nation.it](https://www.innovation-nation.it/italia-blockchain-in-forte-crescita-puo-essere-la-chiave-per-il-pnrr/), 20/09/2021, consultato il 17/08/2022, <https://www.innovation-nation.it/italia-blockchain-in-forte-crescita-puo-essere-la-chiave-per-il-pnrr/>
- Jurowiec P. (2018), “Applicazioni Blockchain nel regime fiscale mondiale”, [blog.goodaudience.com](https://blog.goodaudience.com/blockchain-applications-in-the-world-tax-regime-ea2111741f0b). Consultato 10/09/2022, <https://blog.goodaudience.com/blockchain-applications-in-the-world-tax-regime-ea2111741f0b>

- Licata P. (2020), “Sanità digitale: il Parlamento Ue punta a 9,4 miliardi per EU4Health”, network360.it, consultato il 05/09/2022, <https://www.corrierecomunicazioni.it/europa/sanita-digitale-il-parlamento-ue-punta-a-94-miliardi-per-eu4health/>
- Morelli C. (2022), “Blockchain, come garantire sicurezza a chain e smart contract”, altalex.com, consultato il 20/07/2022, <https://www.altalex.com/documents/news/2022/05/30/blockchain-come-garantire-sicurezza-chain-smart-contract>
- Morgantini F. (2019) “Da Barilla a Mediolanum: 10 aziende italiane che usano già la Blockchain”, forbs.it, consultato il 04/07/2022, <https://forbes.it/2019/07/25/blockchain-italia-10-aziende-italiane-che-usano-la-catena-de-blocchi/>
- News Btc, “UBS and Barclays Experimenting with Ethereum Platform”, newsbtc.com, consultato il 12/07/2022, <https://www.newsbtc.com/all/ubs-and-barclays-experimenting-with-ethereum-platform/>
- Nicotra M. (2017), “Blockchain, i tre approcci per governarla (e farci cambiare la vita)”, agendadigitale.eu, consultato il 29/09/2022, <https://www.agendadigitale.eu/infrastrutture/blockchain-tre-paradigmi-per-la-governance-e-la-politica-legislativa/>
- Nicotra M. (2017), “Blockchain: governance ed applicazioni”, agendadigitale.eu, consultato il 30/09/2022, <https://www.blockchain4innovation.it/esperti/blockchain-governance-ed-applicazioni/>
- Osservatori digital Innovation, “Cos’è la Blockchain e come funziona”, blog.osservatori.net, consultato il 03/07/2022, https://blog.osservatori.net/it_it/blockchain-spiegazione-significato-applicazioni
- PMF Research, “Blockchain spiegata semplice, cos’è, a cosa serve”, pmf-research.eu, consultato il 04/07/2022, <https://www.pmf-research.eu/limportanza-della-blockchain/>
- Sarzana F. (2018), “IA e blockchain: strategie italiane (e non) per dare regole certe alle imprese”, Innovation Now, ipsoa.it, consultato il 19/08/2022, <https://www.ipsoa.it/documents/quotidiano/2018/09/28/ia-blockchain-strategie-italiane-e-non-dare-regole-imprese>
- Uccelli M. (2018), “Blockchain: tutti ne parlano, pochi la conoscono, pochissimi la usano.” Social and Tech, <https://socialandtech.net/blockchain-tutti-ne-parlano-pochi-la-conoscono-pochissimi-la-usano/>
- WAM Italian, “Smart Dubai annuncia i risultati della Strategia Blockchain di Dubai 2020”, wam.ae, consultato il 14/08/2022, <https://wam.ae/it/details/1395302818883>