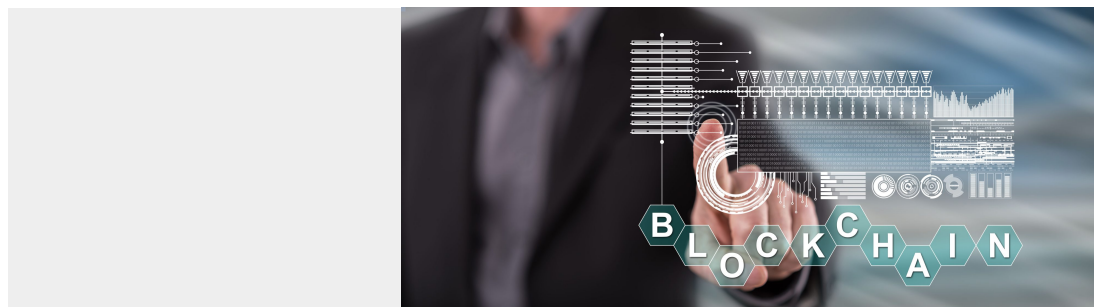




BLOCKCHAIN NELLA PUBBLICA AMMINISTRAZIONE: BENEFICI ATTESI E IMPLICAZIONI ORGANIZZATIVE

Posted on 18 Gennaio 2021 by Agrifoglio Rocco, Metallo Concetta e Rossignoli Cecilia



Category: [Nuovi modelli organizzativi](#)

La Blockchain è considerata una tecnologia rivoluzionaria in grado di creare nuove opportunità e modelli di business nel prossimo futuro. Ad oggi, la BCT rappresenta un'opportunità non solo per il settore privato, ma anche per il settore pubblico tant'è che numerosi Paesi hanno avviato progetti pilota a supporto dei processi amministrativi. L'articolo analizza la tecnologia BC nel settore pubblico, soffermandosi sui potenziali benefici e sulle principali implicazioni organizzative derivanti dalla sua adozione.

1. INTRODUZIONE

La tecnologia Blockchain (BCT) è considerata una tra le importanti innovazioni tecnologiche in grado di influenzare l'organizzazione delle attività economiche e, più in generale, la società negli anni a venire (Webb, 2015). Nonostante il suo recente sviluppo, la BCT si è rapidamente diffusa all'interno di diversi settori economici (non solo finanziari) adottata da imprese, enti ed istituzioni pubbliche per supportare lo scambio di informazioni e le transazioni tra diversi attori.

La BCT, infatti, consente di archiviare i dati e le informazioni generati dalle transazioni all'interno di registri distribuiti tra gli attori coinvolti nella relazione. Le transazioni tra loro collegate costituiscono un 'blocco' -o registro- che, a seguito dell'approvazione (consenso), potrà essere consultato, ma non modificato dalle singole parti coinvolte (immutabilità). In tal senso, la BCT si caratterizza come una tecnologia che riduce i rischi collegati alla dipendenza da un attore centrale, alla sicurezza informatica e/o ai comportamenti opportunistici o fraudolenti da parte delle organizzazioni coinvolte nella rete.

La BCT rappresenta un'opportunità non solo per il settore privato, ma anche per il settore pubblico tant'è che numerosi Paesi hanno avviato progetti pilota a supporto di processi governativi di varia natura. Nello specifico, la BCT consente di rispondere alle attuali esigenze dei cittadini e, più in generale, delle società che chiedono



alle pubbliche amministrazioni una maggiore trasparenza dei processi interni e l'erogazione di servizi sempre più affidabili e tempestivi. Alla luce dei possibili benefici, si ritiene che la BC sia una delle tecnologie che maggiormente possa contribuire allo sviluppo dell'e-Government in futuro.

Il presente contributo presenta una ricerca condotta da Ølnes, Ubacht e Janssen e pubblicata nel 2017 dalla rivista *Government Information Quarterly*, una delle più autorevoli riviste scientifiche internazionali sul tema dei sistemi informativi per la pubblica amministrazione (PA). Il presente lavoro, dopo aver analizzato la BCT (par. 2) con particolare riferimento al settore pubblico (par. 3), evidenzia i potenziali benefici (par. 4) e le principali implicazioni derivanti dall'utilizzo della BCT nella pubblica amministrazione (par. 5).

2. LA TECNOLOGIA BLOCKCHAIN

L'origine della tecnologia blockchain risale all'ottobre del 2008, quando Satoshi Nakamoto ha pubblicato il white paper dal titolo "Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System"^[1]. Il paper ha la finalità di descrivere il sistema Bitcoin: un sistema che consente trasferimenti digitali di denaro tra due attori senza necessità di coinvolgere una terza parte che funga da ente regolatore o intermediario, ma poggiando su un network di utenti che costituiscono una catena.

Ad oggi, il sistema Bitcoin rappresenta una delle numerose applicazioni della tecnologia blockchain, forse la più nota, ma è possibile individuare implementazioni di questa tecnologia anche in altri ambiti, come il settore energetico e sanitario, l'industria musicale, supply chain e logistica.

La tecnologia blockchain è conosciuta anche come Distributed Ledger Technology (DLT). Il Ledger è il "libro mastro", ovvero, un registro distribuito o archivio digitale che consente l'accesso a diversi utenti i quali possono anche apportare modifiche ed effettuare transazioni di asset digitali. Nell'ambito di un sistema di questo tipo, gli utenti sono chiamati nodi e l'idea alla base è l'esistenza di una rete peer-to-peer (P2P), tale da consentire la memorizzazione di queste transazioni e la riproduzione integrale dell'archivio digitale in corrispondenza di tutti i nodi della rete. La registrazione delle transazioni nel libro mastro avviene in base a dei meccanismi di crittografia a chiave pubblica e a firma digitale (Warburg, 2016). Per garantire la certificazione delle transazioni da parte della rete, ogni transazione è convalidata dai nodi della rete impiegando una sorta di "meccanismo di consenso" (protocollo di consenso). Quindi, la BCT abilita una rete in cui le varie parti possono interagire anche senza che si fidino reciprocamente, in quanto è la rete che fa da garante attraverso il meccanismo del consenso da parte dei nodi per qualunque tipo di operazione.

Pertanto, ogni volta che una transazione è inserita in una rete P2P, i nodi devono in primo luogo convalidare la transazione. Se i nodi concordano sulla sua legittimità, confermano la transazione e questa decisione è fissata in un blocco. Questo nuovo blocco è aggiunto alla catena di blocchi precedente e, come tale, bloccato. In questo modo, l'ultimo blocco sarà caratterizzato da una visione condivisa e concordata dello stato attuale della BC (Buterin, 2014). Tutte le transazioni sono archiviate in un libro mastro di cui tutti i nodi coinvolti detengono una copia. I blocchi sono batch con data e ora di transazioni valide. Per motivi di sicurezza, ogni blocco include l'hash del blocco precedente. L'hash viene utilizzato per identificare le informazioni e per garantire l'integrità dei dati. I blocchi collegati formano una catena, da cui deriva il nome blockchain. La creazione di nuovi blocchi è nota come mining.

Un libro mastro contiene lo stato condiviso e concordato della BC e l'elenco delle transazioni che sono state



elaborate dai nodi. In questo sistema distribuito, ogni nodo ha una copia dei dati e delle informazioni registrate attraverso la BCT che è continuamente sincronizzata con le altre. In questo modo non c'è un punto centralizzato di vulnerabilità che gli hacker possono sfruttare. L'abbattimento di un nodo non porterà a una rottura della catena di blocchi, aspetto tipico dell'architettura P2P che contribuisce alla sicurezza e all'immutabilità delle transazioni registrate nella BC. Inoltre, il protocollo di consenso distribuito (che può avere diverse forme, come ad esempio il voto a maggioranza, il voto prioritario o con un numero minimo di voti) garantisce l'integrità dei dati delle transazioni.

Per illustrare il modo in cui funziona la BCT, utilizziamo l'esempio di un cosiddetto smart contract (contratto intelligente). La BCT può essere utilizzata per lo sviluppo di smart contract in cui l'accordo sulle condizioni da parte dei partecipanti può essere memorizzato e una volta soddisfatte le condizioni verranno apportate le modifiche previste nel contratto. Lo smart contract definisce le regole e le sanzioni che caratterizzano un accordo e automaticamente esegue e fa rispettare l'obbligazione contrattuale. Uno smart contract può essere definito come "un meccanismo che coinvolge asset digitali e due o più parti, in cui alcuni e o tutte le parti inseriscono gli asset e li ridistribuiscono automaticamente tra quelle parti, secondo una formula basata su alcuni dati che non è noto al momento in cui viene avviato il contratto" (Buterin, 2014, par. 2). Uno smart contract contiene informazioni su un accordo e verrà eseguito solo se le condizioni vengono convalidate da tutti i nodi della rete. La sua corretta esecuzione è imposta dal protocollo di consenso (Luu *et al.*, 2016).

Un esempio per illustrare il funzionamento di uno smart contract è il trasferimento della proprietà di un immobile, come una casa. L'acquirente della casa inserisce in un blocco la somma di denaro che deve essere pagata per l'immobile. Solo se il venditore consegna la chiave all'acquirente entro un certo periodo di tempo, il pagamento sarà elaborato ed il registro delle proprietà sarà aggiornato nella BC. Se la chiave non è trasferita, il denaro è restituito all'acquirente. Lo smart contract contiene regole per la transazione che non possono essere modificate durante il processo e nessuna delle parti può interferire senza che l'altra lo sappia. Lo smart contract potrebbe prevedere che altri (parti fidate) possano confermare il trasferimento prima che il contratto sia eseguito per evitare controversie e garantire la fiducia. Quindi, lo smart contract richiede la presenza di funzionalità di autenticazione, autorizzazione e contabilità (AAA). Queste condizioni possono essere memorizzate negli smart contract e, una volta soddisfatte, la transazione può essere eseguita con conseguente registrazione del nuovo proprietario nel record. In questo modo è possibile evitare frodi e problemi di corruzione. Utilizzando tali meccanismi, uno smart contract consente di automatizzare alcuni ruoli di intermediazione (certification authority, CA), come la funzione di un notaio nella compravendita di immobili, sebbene il ruolo notarile possa continuare ad avere importanza per la stesura del contratto ed il controllo della conformità, aspetti che non possono essere automatizzati dalla BCT. E' doveroso evidenziare, infatti, che in numerosi Paesi, tra cui l'Italia, lo scenario rappresentato difficilmente troverà applicazione nel prossimo futuro. Il passaggio al modello prospettato dalla BCT risulta particolarmente complesso e di difficile attuazione, richiedendo un cambiamento culturale ancor prima che normativo.

Pertanto, sembra che la più grande differenza tra la BCT e le tecnologie digitali convenzionali trova origine nella sua natura di rete P2P distribuita. La BC è costituita da registri distribuiti che sono mantenuti e sincronizzati tramite meccanismi P2P e regole pre-concordate su quali nuovi dati possono essere aggiunti.

Questo si discosta dalla tradizionale situazione in cui una parte detiene un database con tutti i dati e decide le responsabilità di creare, leggere, aggiornare e eliminare i dati (CRUD). La governance dei dati da parte di



un'organizzazione è relativamente semplice in quanto le responsabilità possono essere coordinate centralmente, sebbene nella pratica si tratta di una sfida impegnativa. Questa architettura centralizzata è in netto contrasto con la BCT, in cui ogni nodo della rete ha una copia integrale delle transazioni.

La natura distribuita della BC garantisce che la manipolazione e la modifica dei dati senza ottenere il consenso diventi più difficile, il che si traduce in una migliore integrità delle informazioni. Il settore pubblico presenta molteplici aree in cui la tecnologia BC potrebbe essere efficacemente utilizzata.

3. LA BCT NELLA PUBBLICA AMMINISTRAZIONE

La BCT rappresenta un'opportunità anche per il settore pubblico, e numerosi governi hanno avviato progetti pilota a supporto di processi governativi e amministrativi di varia natura. Alcuni esempi di applicazione della BC in ambito pubblico sono rappresentati dall'identità digitale, dall'archiviazione di decisioni giudiziarie, dal finanziamento di edifici scolastici e tracciabilità di denaro, dallo stato civile, dal voto elettronico, dalle licenze commerciali, dal casellario giudiziario e persino dai documenti fiscali (Blockchain Projects, 2017).

Le potenzialità della tecnologia BC sono maggiormente evidenti in quelle situazioni in cui più parti sono coinvolte in una transazione. Un esempio di notevole interesse può essere rappresentato dalla concessione dei permessi a organizzatori di eventi di massa, come concerti e manifestazioni, che richiedono al comune, alla polizia, ai vigili del fuoco e alle organizzazioni sanitarie di concordare e assicurarsi di essere preparati per fronteggiare l'evento. Inoltre, si pensi al trasferimento della proprietà di un'auto. Per risalire al proprietario di un'auto, deve essere analizzata la storia delle transazioni dell'auto, assumendo che contenga un identificatore di proprietà univoco. Il proprietario dell'auto può essere identificato cercando un libro mastro poiché tutti hanno la stessa visione della BC. La regola afferma che solo il proprietario può vendere l'auto. Quando l'auto sarà venduta, è necessario creare una transazione in cui il precedente proprietario conferma la vendita dell'auto, il nuovo proprietario ne conferma l'acquisto e la banca (o un'altra parte) conferma il pagamento per il passaggio di proprietà. Infine, un altro esempio è l'uso della BCT per i progetti di proprietà fondiaria. Questa applicazione è particolarmente utile quando i registri di proprietà non sono conservati in modo sistematico oppure l'organizzazione operativa non è particolarmente attendibile. In alcuni paesi la proprietà di un titolo fondiario è difficile da rilevare. Utilizzando un'applicazione di BC, ogni transazione di proprietà fondiaria dovrà essere registrata. La BCT impedisce la manipolazione e la perdita di dati. Il trasferimento di proprietà fondiaria richiede che il legittimo proprietario debba firmare, per cui dovrebbe esserci la prova della proprietà, nessuna ipoteca dovrebbe poggiare sulla proprietà terriera, e deve essere effettuato un pagamento (tramite bonifico bancario) dall'acquirente alla parte venditrice. La BC può essere utilizzata per proteggere i diritti del proprietario del terreno, per risolvere le controversie, per assicurarsi che la proprietà sia correttamente trasferita e per prevenire eventuali modifiche non autorizzate e fraudolente. Tuttavia, la BCT non aiuta ad approfondire l'accuratezza dei titoli fondiari, ma piuttosto cerca di chiarire l'autenticità del titolo. Nel caso in cui l'input venga manipolato e comunque rispetti le condizioni sarà comunque accettato dalla rete e inserito nella BC. Quindi la BC può essere utilizzata come uno strumento per combattere la corruzione con i registri immobiliari, ma dovrebbe essere parte di un contesto istituzionale più ampio che includa altri strumenti per un'amministrazione del catasto legalmente corretta e conforme.

Questi esempi mostrano che le applicazioni di BC possono avere effetti significativi sul modo in cui vengono progettati i processi organizzativi. Ad esempio, nel caso di utilizzo di applicazioni di BC da parte di



organizzazioni catastali coinvolte nei processi catastali possono interagire direttamente tra loro. Ciò riduce il ruolo di mediazione delle organizzazioni catastali che devono concentrarsi solo sullo sviluppo, il mantenimento e la gestione dell'applicazione di BC. Tuttavia, se e come tali organizzazioni debbano essere trasformate per fungere da proprietari e tutori dell'applicazione di BC è ancora una questione aperta. Ad oggi, non ci sono ancora analisi approfondite di questi processi amministrativi nell'ambito delle organizzazioni pubbliche.

Alcuni studiosi sostengono che la BC è “una tecnologia istituzionale di governance che compete con altre istituzioni economiche del capitalismo, vale a dire aziende, mercati, reti e persino governi” (Davidson *et al.*, 2016, p. 1). Atzori (2015) ha persino affermato che la BC può essere vista come una tecnologia che compete con il ruolo del governo nella società. La tecnologia in competizione con un'istituzione potrebbe essere considerata come una spinta tecnologica, inverosimile e ingenua, ma tuttavia tali proposizioni non dovrebbero essere ignorate e la ricerca è necessaria per posizionare questo concetto in una visione più realistica che tenga conto di elementi sia tecnici che istituzionali. Il principale vantaggio della BCT è che le transazioni, invece di essere gestite da organizzazioni governative, possono essere gestite direttamente dalla tecnologia di registro distribuito tramite piattaforma P2P, abilitate e facilitate da (o per conto di) organizzazioni governative. Ciò solleva interrogativi su chi implementerà, gestirà e si occuperà della manutenzione di queste architetture, che probabilmente saranno ancora di competenza del governo, anche se tuttavia le relative transazioni potrebbero essere eseguite senza alcun intervento da parte del governo ed in completa autonomia.

Pertanto, si vuole evidenziare come la governance possa assumere un duplice ruolo rispetto alla BC. Da un lato, la governance attraverso la BC significa che l'implementazione della BC per l'esecuzione di un processo governativo organizza lo scambio di informazioni e le transazioni tra gli utenti. Le transazioni possono essere completamente automatizzate ed eseguite utilizzando la BCT. Ciò implica che i governi sviluppino un sistema di BC che richiede la conoscenza delle opzioni di progettazione per sviluppare il tipo di adattamento dell'architettura di BC.

Dall'altro lato, lo sviluppo, l'esecuzione, la manutenzione e l'adattamento di architetture e applicazioni di BC necessitano di essere guidate. Gli Autori definiscono questo aspetto come governance della tecnologia BC o, in breve, governance BC, che fa riferimento alle modalità di funzionamento della tecnologia e a come gli utenti possono interagire con essa.

Tuttavia, spesso potrebbero esserci pochi esperti in grado di definire il sistema di regole entro cui l'applicazione possa governare gli utenti, mentre dovrebbero svolgere un ruolo primario per garantire che i valori pubblici e le esigenze della società siano soddisfatti e presi in considerazione nella progettazione e nella governance di architetture e applicazioni di BC. Si rende necessaria una stretta collaborazione tra esperti e policy-maker per sviluppare, da un lato, la governance attraverso la BC e, dall'altro, per garantire la conformità con i valori pubblici e le esigenze della società per le applicazioni di BC sviluppate da altre parti (interoperabilità tra le diverse forme di BC). Pertanto, comprendere le variabili di progettazione e le implicazioni di queste variabili sulla realizzazione dei benefici è un'importante area di ricerca per far progredire le conoscenze in tema di architettura e applicazioni di BC.

4. BENEFICI DELLA BCT NEL SETTORE PUBBLICO

Quali sono i principali benefici derivanti dall'utilizzo della BCT nel settore pubblico?



L'analisi della letteratura ha consentito agli Autori di identificare diversi benefici derivanti dall'utilizzo della BCT nel settore pubblico che sono stati successivamente aggregati in cinque diverse aree: strategici, organizzativi, economici, informativi e tecnologici.

I benefici "strategici" sono (i) la trasparenza, (ii) evitare frodi e manipolazioni e (iii) ridurre la corruzione. La BCT consente ai diversi nodi di una rete l'accesso ai dati ed offre una panoramica completa e dettagliata di tutte le transazioni effettuate. L'archiviazione dei dati in più registri distribuiti e la possibilità di verificare il registro e la cronologia delle transazioni rappresentano dei deterrenti ai comportamenti opportunistici e fraudolenti quali, ad esempio, le frodi, le manipolazioni e la corruzione.

I benefici "organizzativi" sono (i) l'aumento della fiducia, (ii) la trasparenza e la verificabilità, (iii) la maggiore capacità predittiva e (iv) il maggiore controllo (Caldarelli, 2020). Come evidenziato in precedenza, la BCT consente la creazione e l'archiviazione di dati immutabili derivanti da transazioni autorizzate in registri distribuiti accessibili ai diversi attori di una rete. L'accesso e la verificabilità dei dati consentono ai diversi attori un maggiore controllo del processo ed una maggiore fiducia nelle relazioni, nonché una migliore capacità di predire gli accadimenti futuri.

I benefici "economici" sono (i) proprietà chiare e (ii) riduzione dei costi. L'utilizzo della BCT richiede una chiara definizione della governance e delle modalità di intervento. Inoltre, il processo è automatizzato e richiede una minore presenza di personale direttamente coinvolto nella gestione, riducendo così i costi transazionali.

I benefici "informativi" sono (i) resilienza e sicurezza informatica, (ii) integrità e qualità dei dati, (iii) riduzione degli errori umani, (iv) accesso alle informazioni, (v) privacy e (vi) affidabilità. L'utilizzo di registri distribuiti accessibili dai diversi nodi della rete consente di ridurre la perdita o la manipolazione di dati ed informazioni derivanti da attacchi hacker o da possibili comportamenti opportunistici o fraudolenti da parte dei singoli.

I benefici "tecnologici" sono (i) permanenza e irreversibilità dei dati e (ii) riduzioni dei consumi energetici. I dati creati tramite la BCT sono salvati su registri distribuiti e non sono modificabili. L'utilizzo della BCT migliora le attività di coordinamento e controllo di una rete favorendo la riduzione dei consumi energetici.

Sebbene i benefici legati all'utilizzo del BCT nel settore pubblico, esistono diverse criticità che occorre prendere in considerazione. In particolare, dal punto di vista tecnologico, l'implementazione della BCT richiede un adeguamento delle tecnologie per l'informazione e la comunicazione (TIC) presenti all'interno delle organizzazioni il cui costo potrebbe essere più o meno rilevante. Dal punto di vista organizzativo, invece, l'implementazione della BCT richiede uno sforzo progettuale sia nei rapporti tra le organizzazioni, sia all'interno delle singole aziende coinvolte. L'implementazione della BCT richiede la definizione e la formalizzazione dei rapporti tra i diversi partner che costituiscono una rete, nonché la rivisitazione dei modelli di organizzazione del lavoro e dei meccanismi che regolano i rapporti tra i lavoratori e le attività esistenti all'interno delle singole organizzazioni. Il successo dell'implementazione di una BCT molto dipende dalla capacità di introdurre innovazioni tecnologiche ed organizzative che siano coerenti con i modelli culturali preesistenti nelle organizzazioni coinvolte.

5. PROGETTAZIONE DELLA BCT NEL SETTORE PUBBLICO

Esistono diverse tipologie di BCT in grado di rispondere alle esigenze degli individui, delle organizzazioni e della



collettività. Nello specifico, la BC è una tecnologia che può avere diverse declinazioni a seconda del livello di apertura, pubblica (Public) e privata (Private), e dell'assegnazione delle autorizzazioni, autorizzata (Permissioned) e senza permesso (Permissionless). La tabella 1 evidenzia le caratteristiche principali delle diverse tipologie di BC.

Tabella 1. Le diverse tipologie di Blockchain

	Autorizzata	Senza permesso
Pubblica	L'accesso ai dati e alle transazioni è libero, anche se la creazione dei blocchi è consentita ad un numero ristretto di nodi.	Non vi sono restrizioni all'accesso ai dati e alla creazione di blocchi
Privata	L'accesso ai dati e la creazione di blocchi sono consentiti solo ad un numero limitato di attori autorizzati dal proprietario.	L'accesso ai dati e la creazione di blocchi sono consentiti solo ad un numero limitato di attori.

Fonte: Ølnes, S., Ubacht, J., & Janssen, M. (2017).

In generale, la tipologia autorizzata di BC prevede la presenza di un 'owner' che gestisce la piattaforma e consente (o nega) l'accesso ai registri, alle transazioni nonché l'adesione di nuovi membri ad un numero ristretto (privata) o meno di attori (pubblica). Al contrario, la tipologia senza permesso consente l'accesso ai dati e alle transazioni ad un numero ristretto (privata) o meno di attori (pubblica).

L'implementazione della BCT comporta dunque una scelta di progettazione che, indifferentemente dagli ambiti applicativi, è dettata dalle esigenze dei promotori dell'iniziativa e dai diversi fabbisogni degli utenti. Nel settore pubblico le iniziative di BC sono spesso di tipo private-autorizzate, ovvero l'accesso ai registri e la possibilità di creare dei blocchi è consentito ad un numero ristretto di operatori pubblici. E' questo il caso dei rapporti inter-amministrativi finalizzati all'esecuzione di un procedimento complesso che coinvolge più amministrazioni pubbliche (ad esempio una licenza). Tuttavia, sempre crescenti sono le iniziative maggiormente innovative che prevedono l'utilizzo di forme diverse di BC nella PA quali, ad esempio, la residenza digitale (e-residency), il voto elettronico su Blockchain (Blockchain e-Voting, o BEV) e l'utilizzo di smart contract per la gestione dei rapporti con i cittadini, gli imprenditori e le organizzazioni.

6. PRINCIPALI IMPLICAZIONI ORGANIZZATIVE

I potenziali benefici perseguibili attraverso l'implementazione e l'utilizzo della BCT nelle organizzazioni rendono tale tecnologia particolarmente attrattiva non solo per gli imprenditori e i manager delle aziende private (Caldarelli *et al.*, 2020), ma anche per gli amministratori degli enti e delle istituzioni pubbliche. Di converso, occorre rilevare che la natura distribuita della tecnologia e la necessità di effettuare scelte di progettazione organizzativa richiedono l'avvio di un processo di trasformazione che non sempre il management, o chi svolge le attività operative, è incline ad accettare. La gestione del cambiamento organizzativo derivante



dall'implementazione della BCT potrebbe essere ancor più critica nelle organizzazioni pubbliche i cui lavoratori sono a volte poco inclini ad accettare le innovazioni provenienti dall'esterno.

Occorre rilevare, altresì, che la maggior parte dei progetti di implementazione della BCT segue una logica *technology-driven* richiedendo, dunque, maggiori interventi sugli aspetti organizzativi per adeguare l'organizzazione alla tecnologia implementata. È anche vero che, al pari dei sistemi informativi tradizionali, lo sviluppo tecnologico della BC nel tempo potrebbe tradursi in uno strumento maggiormente duttile e soprattutto capace di rispondere efficacemente ai fabbisogni dei cittadini, delle organizzazioni e della società.

Nei paragrafi seguenti saranno affrontate le principali problematiche organizzative collegate all'implementazione della BCT per l'e-Government.

BCT come un fattore di cambiamento

L'implementazione di una BCT richiede un ripensamento del tradizionale rapporto tra organizzazione e tecnologia (una azienda, più sistemi informativi) a favore di nuovi modelli che si caratterizzano per la presenza di un'architettura tecnologica decentrata (BC information infrastructure) a supporto di una singola organizzazione (modello 'organization governance') o di un network di attori (modello 'network governance').

Nello specifico, il modello tradizionale che prevedeva la presenza di più sistemi informativi all'interno di un'organizzazione (modello tradizionale) lascia il passo ad un nuovo modello in cui una rete di attori utilizza una pluralità di sistemi informativi diffusi. E' il passaggio da un modello accentrato ad un modello decentrato di gestione delle informazioni, delle transazioni e, più in generale, di governo delle relazioni tra i diversi nodi di una rete. Quest'ultimo approccio potrebbe favorire lo sviluppo di nuove modalità di governo delle relazioni e di gestione delle transazioni tra la PA e i suoi diversi attori. Si pensi, ad esempio, allo sdoganamento delle merci o al trasferimento di proprietà di un bene, operazioni che potrebbero essere gestite direttamente tra cittadini e organizzazioni senza la presenza di un organo centrale che governi le relazioni.

Bisogno di standardizzazione e flessibilità della tecnologia

L'implementazione della BC non è un processo lineare, razionale o deterministico. L'implementazione di nuove tecnologie informatiche genera un processo di cambiamento sia all'interno delle organizzazioni, con effetti sui modelli di organizzazione del lavoro e sui comportamenti dei lavoratori, sia tra le organizzazioni le cui attività sono interdipendenti (Agrifoglio, 2010; DeSanctis e Poole, 1994; Agrifoglio et al., 2012). La progettazione di una BC passa dunque attraverso la comprensione dei fabbisogni della rete, dell'organizzazione e degli individuali coinvolti nel processo di cambiamento. La capacità di una nuova tecnologia, e nello specifico della BCT, di adeguarsi ai succitati fabbisogni e alle mutevoli circostanze rappresenta dunque un fattore critico di successo dei progetti di implementazione.

Un'ulteriore criticità è rappresentata dal basso e spesso frammentato numero di iniziative di adozione di BC nella PA. Lo stadio del ciclo di sviluppo della tecnologia e il basso numero di evidenze nel settore pubblico non possono che accrescere l'incertezza dei manager pubblici nelle scelte di adozione della BCT. Una possibile risposta a tali criticità è la sperimentazione su piccola scala delle iniziative che si vuole intraprendere al fine di comprendere l'interazione tra gli aspetti tecnologici e i fabbisogni organizzativi specifici dei processi di e-



government^[2]. Tuttavia, occorre anche considerare che il passaggio ad una sperimentazione su larga scala spesso richiede un certo livello di standardizzazione che non sempre è perseguibile con tecnologie non mature che devono rispondere alle esigenze di integrazione dei processi amministrativi di diversi enti pubblici.

Con l'obiettivo di evitare la frammentazione e la duplicazione delle diverse iniziative di BC intraprese nel settore pubblico occorre che la sperimentazione sia guidata dalla standardizzazione. Tale approccio consentirebbe la convergenza a uno standard comune e la capitalizzazione degli sforzi esistenti. Si ritiene, dunque, che lo sviluppo di una piattaforma condivisa basata su BCT per l'esecuzione delle diverse iniziative nell'e-Government possa consentire la standardizzazione dei processi e la replicabilità delle iniziative (Ølnes e Jansen, 2017). Tuttavia, stabilire chi dovrà controllare la piattaforma, in che modalità e se la BCT sarà capace di adeguarsi alle diverse legislazioni esistenti in vari Paesi rappresentano dei limiti alla scalabilità e, dunque, delle questioni aperte.

Governo delle relazioni e responsabilità

Come spiegato in precedenza, l'utilizzo della BC potrebbe comportare, soprattutto in un modello maggiormente decentrato, che l'interazione tra cittadini e istituzioni non sia governata da un'autorità centrale (o terza parte) il cui compito sia quello di autorizzare, verificare e approvare le transazioni. Ad esempio, l'utilizzo dei Bitcoin non richiede l'esistenza di una banca centrale per la gestione della valuta. L'applicazione di tale modello prevede un profondo cambiamento nei ruoli e nelle relazioni tra le parti ed evidenzia la crucialità della gestione delle informazioni nel governo delle relazioni tra i diversi nodi. Nello specifico, è verosimile che in un prossimo futuro le amministrazioni pubbliche siano chiamate a creare e gestire l'infrastruttura informatica e tecnologica per lo sviluppo di iniziative di e-government attraverso la BCT. In tal senso, saranno le amministrazioni pubbliche a consentire l'accesso ai registri, a determinare le regole per lo svolgimento di transazioni nel rispetto della legge sulla privacy e della normativa vigente e a garantire la fruizione ed il corretto funzionamento delle soluzioni sviluppate. Ne discende che, contrariamente a quanto avviene nei rapporti tra i privati, nel settore pubblico il processo di democratizzazione della gestione delle relazioni e di accesso ai dati potrebbe subire delle limitazioni.

Infine, si rileva che l'utilizzo della BC nella PA solleva un'ulteriore criticità relativa all'internal auditing per la governance del settore pubblico. Contrariamente a quanto avviene nella pratica di revisione tradizionale che si concentra sull'analisi e sull'interpretazioni dei dati, la BC consente la registrazione immutabile (o comunque autorizzata) delle transazioni all'interno di un registro distribuito. Questo consente il raggiungimento di un duplice vantaggio. Da un lato, i revisori potrebbero ottenere i dati in tempo reale e in un formato coerente, con benefici diffusi in termini di efficienza ed economicità del sistema di controllo. Dall'altro, invece, si potrebbe assistere ad una rivisitazione delle procedure di revisione che tenga conto anche del software utilizzato e degli algoritmi sviluppati per garantire l'adeguatezza alla normativa vigente e il corretto funzionamento delle operazioni. Come evidenziato da Janssen e Kuk (2016, p. 371), gli "siccome gli algoritmi diventano sempre più autonomi e invisibili, risulta più difficile ai terzi rilevare e controllare il loro status di imparzialità".

Bibliografia

Agrifoglio, R. (2010). *Le risorse umane nei processi di accettazione della tecnologia*. EnzoAlbano Editore.



- Agrifoglio, R., Black, S. U. E., Metallo, C., & Ferrara, M. (2012). Extrinsic versus intrinsic motivation in continued twitter usage. *Journal of Computer Information Systems*, 53(1), 33-41.
- Atzori, M. (2015). *Blockchain technology and decentralized governance: Is the state still necessary?* Retrieved from https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2709713.
- Buterin, V. (2014). *Ethereum White Paper: A next-generation smart contract and decentralized application platform*. Ethereum white paper.
- Caldarelli, G. (2020). Understanding the Blockchain Oracle Problem: A Call for Action. *Information*, 11(11), 509.
- Caldarelli, G., Rossignoli, C., & Zardini, A. (2020). Overcoming the Blockchain Oracle Problem in the Traceability of Non-Fungible Products. *Sustainability*, 12(6), 2391.
- DeSanctis, G., & Poole, M. S. (1994). Capturing the complexity in advanced technology use: Adaptive structuration theory. *Organization Science*, 5(2), 121-147.
- Davidson, S., De Filippi, P., & Potts, J. (2016). *Disrupting governance: The new institutional economics of distributed ledger technology*. Available at <https://ssrn.com/abstract=2811995>.
- Janssen, M., & Kuk, G. (2016). The challenges and limits of big data algorithms in technocratic governance. *Government Information Quarterly*, 33(3), 371-377.
- Luu, L., Chu, D.-H., Olickel, H., Saxena, P., & Hobor, A. (2016). Making smart contracts smarter. Proceedings of the 2016 ACM SIGSAC conference on computer and communications security (pp. 254-269). ACM (Retrieved from <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=2978309>).
- Ølne, S., Ubacht, J., & Janssen, M. (2017). Blockchain in government: Benefits and implications of distributed ledger technology for information sharing. *Government Information Quarterly*, 355-364.
- Nakamoto, S. (2019). *Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system*. Manubot.
- Warburg, B. (2016). *How the blockchain will radically transform the economy*. TEDSummitTED Talk (Retrieved from https://www.ted.com/talks/bettina_warburg_how_the_blockchain_will_radically_transform_the_economy?language=en).
- Webb, A. (2015). 8 tech trends to watch in 2016. *Harvard business review* (Retrieved from <https://hbr.org/2015/12/8-tech-trends-to-w>

[1] Per approfondimenti si consulti Nakamoto (2019).

[2] Possibili iniziative di BC intraprese nel settore pubblico sono disponibili al seguente link: <https://www.blockchainpilots.nl/>.