

Blockchain, procedimenti amministrativi e prevenzione della corruzione

Giovanni Gallone

SOMMARIO: 1. Forma elettronica e sostanza amministrativa. – 2. La tecnologia della cd. “*blockchain*”. – 3. La *blockchain* al servizio dell'amministrazione. – 4. La logica di fondo della *blockchain* e l'influenza sui modelli di amministrazione. – 5. Le prospettive di diritto interno: il *digital procurement* tra automazione delle procedure e *smart contracts*.

1. *Forma elettronica e sostanza amministrativa*

Il processo di informatizzazione della macchina amministrativa¹ è stato tradizionalmente studiato come un fenomeno di natura formale.

Nella prospettiva più risalente esso veniva relegato al piano delle modalità di esternalizzazione ed organizzazione² dell'attività amministrativa e, per l'effetto, vissuto come un accidente estrinseco, incapace di condizionare la sostanza del procedimento (e degli atti che lo compongono)³.

¹ Per una ricostruzione in più tappe di questo lungo processo cfr. P. Giacalone, *La normativa sul governo elettronico*, Milano, 2007. L'iniziale diffidenza registratasi nel settore pubblico nei confronti della rivoluzione informatica è ben fotografata da V. Frosini, *L'informatica e la pubblica amministrazione*, in *Riv. trim. dir. Pubb.*, 1983, 483.

² A. Predieri, *Gli elaboratori elettronici nell'amministrazione dello Stato*, Bologna, 1971. In proposito v. anche l'analisi effettuata nel *Rapporto sui principali problemi dell'amministrazione dello Stato* (in *Foro it.*, 1979, V, 289), presentato dall'allora ministro della funzione pubblica Massimo Severo Giannini nel novembre 1979.

³ La dimensione essenzialmente attizia della prima ricerca emerge negli scritti di G. Duni, *L'utilizzabilità delle tecniche elettroniche nell'emanazione degli atti e nei procedimenti amministrativi. Spunto per una teoria dell'atto amministrativo emanato nella forma elettronica*, in *Riv. Amm.*, 1978, 407, B. Selleri, *Gli atti amministrativi «in forma elettronica»*, in *Dir. Soc.*, 1982, 133 e V. Masucci, *L'atto amministrativo elettronico*, Napoli, 1989. Ancora in questo solco G. Duni, voce *Amministrazione digitale*, in *Enc. Dir., Ann.*, I, Milano, 2007, 14 secondo cui «parlare di amministrazione digitale pone l'accento sulla forma dell'attività ed in particolare degli atti».

L'informatizzazione è stata, così, a lungo ridotta, salve alcune eccezioni⁴, a semplice "digitalizzazione"⁵ e, quindi, ad abbandono del cartaceo e dell'analogico in favore della forma elettronica⁶.

Gli studi amministrativi si sono concentrati soprattutto su aspetti legati ai meccanismi di certificazione dell'atto, al valore delle firme appostevi e alle modalità di comunicazione individuale e di pubblicazione degli stessi. Questo taglio ha caratterizzato le diverse sortite del legislatore, preoccupato di dare veste giuridica positiva al momento della manifestazione formale dell'atto amministrativo elettronico piuttosto che di esplorare le potenzialità che l'utilizzo di simili strumenti possono esprimere nel dispiegarsi della funzione⁷.

Un simile approccio si è col tempo rivelato, anche alla luce del progresso tecnologico, alquanto riduttivo ed incapace di cogliere la reale dimensione di quello che è, nella sua più profonda sostanza, un passaggio epocale.

Non è certo mancato chi, già prima della fine del secolo scorso, aveva segnalato le implicazioni più profonde del processo di informatizzazione mettendo in evidenza come lo stesso fosse destinato a produrre ulteriori e più pregnanti effetti⁸.

Queste sollecitazioni sono state raccolte dalla dottrina più avveduta che ha opportunamente messo in evidenza l'importanza dell'informatizzazione non solo

⁴ Cfr., in particolare, la riflessione maturata in dottrina attorno all'automazione delle scelte amministrative: G. Duni, *L'utilizzabilità delle tecniche elettroniche nell'emanazione degli atti e nei procedimenti amministrativi. Spunto per una teoria dell'atto emanato nella forma elettronica*, in *Riv. Amm. R.I.*, 1978, 407 e ss. A. Usai, *Le prospettive di automazione delle decisioni amministrative in un sistema di teleamministrazione*, in *Dir. inf.*, 1993, 164 ss. e A. Scala, *L'automazione nella redazione degli atti amministrativi*, in *Nuova rass.*, 1995, 1792 ss.

⁵ Sui più recenti sviluppi delle politiche di digitalizzazione nel nostro paese si veda, da ultimo, E. Carloni, *Tendenze recenti e nuovi principi della digitalizzazione pubblica*, su *Giorn. Dir. Amm.*, 2, 2015, 148 e ss., F. Cardarelli, *Amministrazione digitale, trasparenza e principio di legalità*, in *Dir. Inf.*, 2, 2015, 227 e ss. e M.L. Maddalena, *La digitalizzazione della vita dell'amministrazione e del processo*, in *Foro Amm.*, 10, 2016, 2535 e ss.

⁶ Una forma ritenuta indifferente rispetto all'*ubi consistam* dell'atto atteso che le sue diverse modalità di esternazione «non mutano la sua configurazione giuridica e, quindi, il suo inquadramento in una data categoria», B. Selleri, *Gli atti amministrativi «in forma elettronica»*, *op. cit.*, 141. Ne fa un problema di «selezione delle forme» anche F. Ledda, *Elogio della forma scritto da un anticonformista*, in *Foro Amm.*, 9-10, 2000, 3443 e ss.

⁷ Ne era un esempio, nella sua versione originale, il c.d. Codice dell'amministrazione digitale, decreto legislativo 7 marzo 2005, n. 82, pubblicato in G.U. del 16 maggio 2005, n. 112, preoccupato più di riordinare il quadro normativo esistente che di esprimere le reali potenzialità dello strumento informatico dettando una disciplina ad hoc del procedimento amministrativo digitale. D. Marongiu, *Mutamenti dell'amministrazione digitale. Riflessioni a posteriori – Scritti in ricordo di Luis Ortega*, in *Diritto amministrativo e innovazione – Quaderni di Diritto e processo amministrativo*, 23, 2016, 29 e ss., utilizza, nel descrivere l'evoluzione di questo corpus normativo, l'efficace metafora, ripresa dalle *Vite parallele* di Plutarco, della «nave di Teseo», giungendo ad affermare che esso «oggi si presenta come qualcosa di molto diverso rispetto a ciò che era quando è entrato in vigore il 1 gennaio 2006» essendo mutato nel tempo «l'approccio del legislatore rispetto alla tecnologia», la «sensibilità politica» nel rapportarsi alla tecnica.

⁸ M.S. Giannini, *Il pubblico potere. Stati e amministrazioni pubbliche*, Bologna, 1986, 140, nota 3 parla, con riguardo al processo di informatizzazione, di «conseguenze organizzative indotte, nei rapporti interorganici, nelle imputazioni e nelle responsabilità».

per il perseguimento dei valori costituzionali dell'efficienza e buon andamento ma nella costruzione di una nuova "cittadinanza amministrativa"⁹.

È il passaggio, avvertito forse in maniera più lucida in altri paesi¹⁰, dal c.d. *e-government* a quello di *open government*. Transizione che ha condotto da una prima fase in cui l'uso delle tecnologie si è limitato, senza intaccare i processi organizzativi, alla trasposizione in forma elettronica di servizi cartacei, ad altra, qualitativamente diversa, improntata all'interazione e alla condivisione di risorse ed informazioni¹¹.

Non può stupire che questa seconda fase abbia investito principalmente il tema della trasparenza dell'azione amministrativa, declinandolo in modo innovativo rispetto al passato¹².

L'apertura assicurata dalle nuove forme di pubblicità elettroniche ha contribuito a mutare la prospettiva tradizionale, segnando l'abbandono della concezione dell'accesso quale diritto soggettivo dell'amministrato in favore del riconoscimento della «libertà di accesso di chiunque ai dati e ai documenti detenuti dalle pubbliche amministrazioni»¹³.

⁹ Cfr. A.G. Orofino, *Forme elettroniche e procedimenti amministrativi*, Bari, 2008, 193 e ss. che, tra i primi, si interrogava sul tema della partecipazione elettronica e di come la stessa fosse in grado modellare il circuito di legittimazione democratica e l'esercizio dei poteri pubblici. Nella dottrina francese i rapporti tra trasparenza e legittimazione democratica sono stati scandagliati, di recente, da Hélène Michel, *Promesses et usages des dispositifs de transparence: entre approfondissement et redéfinition de la démocratie*, *Revue française d'administration publique*, 2018, 1, 5-15. La trasparenza si sostituisce alla rappresentanza politica, che vive un momento di forte crisi e così «*au peuple se substitue la société civile, à la loi le programme, au jugement l'évaluation et à la représentation la transparence*».

¹⁰ Per una esperienza culturalmente e geograficamente vicina come quella iberica si rinvia, in particolare, a J. Valero Torrijos, *De la digitalización a la innovación tecnológica: valoración jurídica del proceso de modernización de las administraciones públicas españolas en la última década (2004-2014)*, in *Revista de interenet, derecho y política*, 19, 2104, 117 e ss. che prevede e suggerisce un «*nuevo paradigma basado en la innovación tecnológica y la apertura*». Di un «cambio di paradigma nella concezione delle relazioni e dei rapporti tra questa e i cittadini» parla anche I. Martin Delgado, *L'amministrazione digitale come nuovo modello di amministrazione pubblica*, in *Diritto amministrativo e innovazione - Quaderni di Diritto e processo amministrativo - Scritti in ricordo di Luis Ortega*, 23, 2016, 47 e ss.

¹¹ Nell'istantanea offerta da F. Costantino, voce *Open government*, in *Dig. Pubbl. - agg.*, Torino, 2015. Sul tema anche E. Carloni, *L'amministrazione aperta. Regole e limiti dell'open Government*, Rimini, 2014.

¹² A.G. Orofino, *Profili giuridici della trasparenza amministrativa*, Bari, 2013, 75 e ss. La trasparenza diviene il prisma attraverso cui apprezzare una «nuova legittimità dell'azione amministrativa» (*ibidem*, 137).

¹³ Così l'art. 2 del decreto legislativo 14 marzo 2013, n. 33 («Riordino della disciplina riguardante il diritto di accesso civico e gli obblighi di pubblicità, trasparenza e diffusione di informazioni da parte delle pubbliche amministrazioni»), pubblicato in G.U. n. 80 del 5 aprile 2013, come da ultimo modificato dal decreto legislativo 25 maggio 2016, n. 97 («Revisione e semplificazione delle disposizioni in materia di prevenzione della corruzione, pubblicità e trasparenza, correttivo della legge 6 novembre 2012, n. 190 e del decreto legislativo 14 marzo 2013, n. 33, ai sensi dell'articolo 7 della legge 7 agosto 2015, n. 124, in materia di riorganizzazione delle amministrazioni pubbliche») pubblicato in G.U. n.132 dell'8 giugno 2016.

La trasparenza ha assunto la valenza di attributo generale dell'azione amministrativa divenendo un suo modo di essere¹⁴. Così, nel consueto rapporto biunivoco per il quale la forma non solo riflette¹⁵ ma condiziona la materia (alla quale è unita in un sinolo inscindibile), l'amministrazione elettronica ha finito con il comportare cambiamenti di sostanza nel diritto amministrativo¹⁶.

Ciò è, con tutta evidenza, solo il principio di un percorso che seguirà (o meglio rincorrerà) le accelerazioni del progresso informatico. Dopo l'apertura "all'esterno" delle amministrazioni, infatti, si profila all'orizzonte una nuova stagione in cui le tecnologie informatiche contribuiranno a mutare il loro assetto "dall'interno", ridisegnandone l'organizzazione e, forse, anche la natura più intima.

2. *La tecnologia della cd. "blockchain"*

È stato definito, con non poca enfasi, il «protocollo di Dio»¹⁷. Secondo altri darà (e sta già dando) luogo ad una rivoluzione paragonabile e forse superiore a quella dell'avvento del *web*¹⁸. Certamente questa nuova tecnologia, che ha avuto come esordio e primo campo di seria verifica quello delle c.d. *digital currencies* e, segnatamente, del c.d. *Bitcoin*¹⁹, sta monopolizzando l'attenzione non solo degli operatori del settore, ma anche di soggetti istituzionali. Essa, infatti, presenta un

¹⁴ G. Gallone, *La prevenzione amministrativa del rischio-corruzione*, in questa rivista, 2, 2018, 354. La nuova trasparenza spinge a ridisegnare molti istituti tradizionali avendo financo riflessi sul piano dell'oggetto del giudizio amministrativo e del riparto dell'onere della prova (cfr. le riflessioni di A.G. Orofino, *Profili giuridici della trasparenza amministrativa*, 162 e ss.).

¹⁵ Come scriveva F. Benvenuti, *Funzione amministrativa, procedimento, processo*, in *Riv. Trim. Dir. Pubbl.* 1952, 1, 118 e ss. «*la forma non è mai un elemento così esteriore che non risenta del suo particolare contenuto e ad esso, direi spontaneamente, non si adegui*».

¹⁶ È l'opinione di D. Marongiu, *Mutamenti dell'amministrazione digitale. Riflessioni a posteriori*, op.cit., 44 e 45 secondo cui «*l'amministrazione digitale non implica un discorso tecnico, ma un discorso giuridico, e induce uno scatto evolutivo di natura sostanziale del diritto amministrativo*».

¹⁷ L'espressione, che ha riscosso un discreto successo, è di M.J. Casey e P. Vigna, *La macchina della verità. La blockchain e il futuro di ogni cosa*, Milano, 2018.

¹⁸ «Tutto è blockchain. O per lo meno lo sarà». Questa è la previsione espressa da D. Tapscott, A. Tapscott, *Blockchain revolution: how the technology behind Bitcoin is changing money, business, and the world*, Londra, 2016. La considera una innovazione fondamentale nel progresso dell'umanità paragonabile alla Magna Charta o alla scoperta della stele di Rosetta M. Swan, *Blockchain. Blueprint for a New Economy*, Sebastopol, 2015.

¹⁹ Esperienza che si deve alla visione di un informatico noto con lo pseudonimo di Satoshi Nakamoto. La filosofia di fondo ed il funzionamento del protocollo è riassunto nel *white paper* redatto dallo stesso S. Nakamoto, *Bitcoin: a peer to peer electronic cash system*, ottobre 2008, reperibile su www.bitcoin.org in cui è efficacemente definito come un «*system for electronic transactions without relying on trust*». Il suo successo planetario è reso evidente dalla diffusione di questo strumento di pagamento e dalla mole di ricchezza mossa attraverso di esso (pari a 8 miliardi di dollari al giorno a fine 2018). Sul fenomeno del «*Bitcoin*» A. Narayanan, J. Bonneau, E. Felten, A. Miller, S. Goldfeder, *Bitcoin and cryptocurrency technologies: a comprehensive introduction*, in *Princeton University Press*, 2016 e J.J. Angel, D. Mc Cabe, *The ethics of payments: paper, plastic or Bitcoin?*, in *Journal of Business Ethics*, 132, 3, 603-611, 2015.

novero potenzialmente molto ampio di possibili applicazioni che spaziano, senza pretesa di esaustività, dall'*audit* interno delle imprese, alla certificazione delle identità digitali (vero freno allo sviluppo di molti servizi *on line*), agli *smart contracts*, alla gestione della *supply chain*, alla prevenzione del rischio corruzione²⁰.

Tale estrema flessibilità si spiega in ragione del fatto che la *blockchain* si atteggia a tecnologia "di base", costituendo la più avanzata (ed apprezzata) forma di *distributed ledger* (letteralmente «registro distribuito») ²¹.

Essa consente la creazione e gestione di un database decentralizzato e condiviso tra tutti i partecipanti (detti «nodi») in cui vengono annotate, in modo ordinato e sequenziale, le operazioni compiute da ciascuno. Dette operazioni sono validate dalla stessa rete di nodi, senza che sia necessario il ricorso ad un sistema o organizzazione centrale di validazione.

Ad attribuire certezza ed immutabilità al contenuto delle operazioni compiute all'interno del sistema è il ricorso ad un meccanismo di firma a doppia chiave asimmetrica²² (analogo a quello della firma digitale) e la strutturazione dei relativi dati in blocchi (ciascuno contenente più transazioni e crittografato²³) messi in rete di tipo *peer to peer*²⁴.

Il processo di validazione di ogni singola operazione passa, quindi, per la condivisione del contenuto del blocco in cui essa si trova tra tutti i nodi della rete, i quali provvedono a validarlo²⁵ e ad aggiungerlo, attraverso l'annotazione nel registro comune distribuito, alla catena precedente (il c.d. *blockchain* o, appunto, catena di blocchi).

²⁰ Sulle numerose applicazioni di questa tecnologia di base N. Attico, *Blockchain, guida all'ecosistema. Tecnologia, business, società*, Milano, 2018. La dimensione giuridica del fenomeno è ben chiara nelle riflessioni di P. De Filippi, A Wright, *Blockchain and the Law - The Rule of code*, Harvard University press, 2018 e di B. Barraud, *Les blockchains et le droit*, in *Reveu Lamy droit de l'immatériel*, 147, 2018, 48 e ss. .

²¹ Una definizione puntuale di «*blockchain*» è offerta da M. Atzori, *Blockchain technology and decentralised governance: is the State still necessary?*, in *Journal of governance and regulation*, 2017, 6(1), 45-62 secondo cui essa è un «*database that contains all the transactions ever executed in a peer-to-peer network*» che consiste in un «*permanent, distributed digital ledger, resistant to tampering and carried out collectively by all the nodes of the system*». Per una disamina più generale della «*distributed ledger technology*», nell'evoluzione dall'archetipo del cd. «*centralized ledger*» al modello, più recente, del «*decentralized ledger*» cfr. R. Maull, P. Godsiff, C. Mulligan, A. Brown e B. Kewell, *Distributed ledger technology: applications and implications*, in *Strategic change*, 26, 2017.

²² Per una illustrazione del sistema di crittografia elettronica cfr. A.G. Orofino, *Forme elettroniche e procedimenti amministrativi*, op. cit., 84 e ss.

²³ Ogni blocco è, infatti, contraddistinto da un codice composto da due valori che esprimono, rispettivamente, la posizione nella catena del medesimo (cd. *height*) e, come si dirà, l'orario e data di chiusura (c.d. *timestamp*). A detta sequenza è aggiunta, al fine di rendere univocamente riconoscibile il singolo blocco, una stringa di dati, espressione di un complesso algoritmo (c.d. *nonce* frutto dell'applicazione della funzione di *hash*).

²⁴ Essa è una rete informatica di tipo «*paritetico*» nella quale i computer degli utenti connessi fungono allo stesso tempo tanto da *client* quanto da *server*. Ciò consente l'accesso diretto di ciascun utente al dispositivo dell'altro con la possibilità di prendere visione e prelevare i file presenti nella memoria di massa di ciascuno.

²⁵ La validazione passa per la decriptazione del c.d. *nonce*. La soluzione dell'algoritmo alla sua base rappresenta, secondo la terminologia di S. Nakamoto, *Bitcoin: a peer to peer electronic cash system*, op. cit., 3, la c.d. «*proof of work*» che viene condivisa con gli altri nodi che partecipano alla rete.

Il risultato finale è rappresentato da un database condiviso, sicuro, basato sul consenso dei partecipanti, immutabile e trasparente.

La sicurezza, primo attributo necessario per il suo funzionamento, deriva, anzitutto, dalla criptazione del blocco e dalla apposizione allo stesso, al momento della sua chiusura, di una marca temporale (il c.d. *timestamp*²⁶). Quest'ultima vale ad assegnare non solo data ma anche ora certa all'operazione, fissando l'ordine temporale di compimento e rendendo il dato opponibile ai terzi. L'immodificabilità del dato è, poi, legata alla circostanza che lo stesso, dopo essere stato validato da tutti i partecipanti, confluisce in un registro che non si trova fisicamente su un solo *server* ma su più computer perfettamente sincronizzati. Sicché la modifica o alterazione dello stesso da parte di uno dei partecipanti emergerebbe dal solo raffronto con le matrici detenute dagli altri²⁷.

La tecnologia del *blockchain* si presta, peraltro, a diverse declinazioni concrete. La prima e fondamentale distinzione è quella tra *blockchain* c.d. "pubbliche" (dette anche *permissionless ledger*) e *blockchain* c.d. "private" (o *permissioned ledger*).

Nel primo assetto, alla base dell'esperienza del *Bitcoin*, l'accesso al *network* è totalmente libero ed il controllo è distribuito ed affidato a tutti i partecipanti. A questo modello più purista se ne affianca un altro in cui tanto l'accesso quanto l'attività di validazione è limitata ad un gruppo ristretto di partecipanti che si attiene a delle specifiche linee guida (la c.d. *governance* della *blockchain*).

3. *La blockchain al servizio dell'amministrazione*

Quale che sia lo specifico assetto prescelto, la *blockchain* offre enormi potenzialità, sfruttabili non solo nell'ambito delle funzioni di certificazione²⁸ e controllo²⁹ ma anche dei processi di tipo autenticamente decisionale e, segnatamente, di

²⁶ Esso è costituito da una sequenza specifica di caratteri a valenza univoca che è apposta a chiusura del singolo blocco (vd. *supra* sub nota 22).

²⁷ La funzione di *hash* trasforma, infatti, delle informazioni di lunghezza arbitraria in un codice alfanumerico di lunghezza determinata. Con la conseguenza che ogni successiva modifica dell'informazione determinerà una stringa totalmente diversa. Essa vale a legare indissolubilmente i blocchi atteso che al momento di aggiungere alla catena un nuovo blocco, la funzione di *hash* avrà ad oggetto non solo le informazioni relative alle nuove transazioni ma anche l'*hash* identificativo del blocco precedente.

²⁸ Il riferimento è, ad esempio, alle diverse forme di pubblicità previste dal diritto civile, attualmente gestite da istituzioni pubbliche quali le conservatorie e le camere di commercio.

²⁹ La funzione di controllo andicherebbe così al tratto caratteristico della alterità tra controllato e controllante, assumendo natura diffusa. Sull'assetto tradizionale della funzione di controllo cfr. G. Berti, N. Marziona, *Controlli amministrativi*, in *Enc. Giur.*, Milano, agg., III, 1999, 457, M.S. Giannini, *Controllo, nozione e problemi*, in *Riv. Trim. Dir. Pubbl.*, 1974, 1263, R. Lombardi, *Contributo allo studio della funzione di controllo. Controlli interni ed attività amministrativa*, Milano, 2003.

quelli soggettivamente complessi, che vedano il coinvolgimento di più attori, privati o pubblici.

È facile immaginare una sua applicazione alle procedure selettive (quali, ad esempio, i concorsi e l'evidenza pubblica) e dei procedimenti pluristrutturati (tra tutti quelli che prevedono il ricorso al modulo della conferenza di servizi³⁰).

In tutte queste ipotesi la tecnologia della *blockchain* assicura, anzitutto, sul piano delle prestazioni tecniche, una maggiore efficienza di flusso nella gestione dei dati. Originariamente ideata per evitare il c.d. *double spending*³¹ nelle transazioni a mezzo *Bitcoin*, consente, grazie al modello della validazione diffusa, l'eliminazione dei dati ridondanti, la riduzione degli errori accidentali e, in prospettiva di *cybersecurity*, degli episodi di alterazione abusiva³².

Sul piano organizzativo, invece, la sua implementazione consente la riduzione di costi e tempi nella creazione e manutenzione delle infrastrutture digitali. Ciò in quanto, sostanziosamente in una rete di computer indipendenti, è il singolo nodo a curare l'aggiornamento tecnico e a gestire il rischio di obsolescenza dei dispositivi impiegativi.

Dal punto di vista funzionale i vantaggi principali sono rappresentati, da un lato, dalla possibilità per ciascun nodo di certificare, in qualsiasi momento, senza la necessità di passare per un terzo soggetto, l'esistenza e l'esatto contenuto di un dato (la c.d. *proof of existence*³³), nonché, come già visto, attraverso il marcatore temporale, l'ora ed il giorno di compimento della singola operazione. Su altro versante la creazione di un registro condiviso assicura l'agevole navigabilità dei dati, permettendo a ciascuno dei partecipanti la loro consultazione ed analisi³⁴. Si

³⁰ Il riferimento più immediato è alla nuova disciplina della conferenza di servizi in forma semplificata e modalità asincrona di cui all'art. 14 *bis* della legge n. 241 del 1990, nella versione introdotta dall'art. 1 comma 1 del decreto legislativo 20 giugno 2016, n. 127 recante «Norme per il riordino della disciplina in materia di conferenza di servizi, in attuazione dell'articolo 2 della legge 7 agosto 2015, n. 124», pubbl. in G.U. 13 luglio 2016, n. 162. La stessa per espressa previsione del comma 1 dell'art. 14 *bis* deve, infatti, avere luogo attraverso comunicazioni telematiche (per una disamina più approfondita cfr. F. Pubusa, *Innovazione, semplificazione e coerenza del sistema. Osservazioni sulla conferenza di servizi decisoria - Scritti in ricordo di Luis Ortega*, in *Diritto amministrativo e innovazione - Quaderni di Diritto e processo amministrativo*, 2016, 23, 141 e ss.).

³¹ Con ciò intendendosi il rischio che una medesima unità di valuta possa essere spesa due volte dal medesimo operatore.

³² La diffusione e condivisione del dato mette, peraltro, a riparo, ben più dei tradizionali sistemi a registro centralizzato, da *crash* di sistema ed episodi di *cybercrime*. La perdita o compromissione del dato detenuto da uno dei nodi non impedisce il recupero dello stesso attingendo al registro condiviso.

³³ S. Nakamoto, *Bitcoin: a peer to peer electronic cash system*, *op. cit.*, 3 che sintetizza il meccanismo affermando che «*Proof-of-work is essentially one CPU-one vote*». Con la conseguenza che «*The majority decision is represented by the longest chain, which has the greatest proof-of-work effort invested in it*».

³⁴ Le frontiere che può dischiudere un uso efficiente e trasparente dei c.d. *big data* nel settore pubblico sono illustrate da M. Maciejewski, *To do more, better, faster and more cheaply: using big data in public administration*, in *International Review of Administrative Sciences*, 2017, 120 e ss. Per una prospettiva italiana sul tema della gestione pubblica dei c.d. *big data* cfr. V. Berlingò, *Il fenomeno della datafication e la sua giuridicizzazione*, in *Riv. Trim. Dir. Pubbl.*, 2017, 3, 641 e ss. e F. Costantino, *Lampi. Nuove frontiere delle decisioni amministrative tra open e big data*, in *Dir. Amm.*, 2017, 4, 799 e ss. Sul rapporto tra decisioni pubbliche e big data

può, in proposito, parlare di “green data” in contrapposizione ai c.d. “big data”, a sottolineare come la tecnologia *blockchain* possa aprire ad una “nuova ecologia” delle informazioni, più pulite e leggibili e, pertanto, sfruttabili nella definizione delle politiche pubbliche³⁵.

Ma il contributo più importante offerto da questa nuova tecnologia è apprezzabile in termini qualitativi, nella sua capacità di mutare il volto dell’amministrazione. L’esercizio di funzioni amministrative attraverso il modulo della catena di blocchi apre, infatti, alla cogestione del procedimento e alla condivisione del dato. Il singolo operatore, sotto forma di nodo della rete, diviene protagonista e non semplice destinatario dell’azione amministrativa inaugurando un terreno inedito di realizzazione del principio costituzionale di sussidiarietà orizzontale³⁶.

Questi vantaggi, assai significativi, rendono estremamente appetibile la tecnologia. Ciò è, peraltro, testimoniato dal crescente interesse che registra tale tema di innovazione tanto all’estero³⁷, quanto nel nostro Paese³⁸.

cfr. anche V. Zeno Zencovich, *Dati, grandi dati, dati granulari e la nuova epistemologia del giurista*, in *Rivista di diritto dei media*, 2, 2018.

³⁵ M. Atzori, *Blockchain governance and the role of trust service providers: the trusted chain network*, in *The Journal of the british blockchain association*, 1, 201, 17. Una materia che, peraltro, comincia a riscuotere l’attenzione degli studiosi (E. Karafiloski, A. Mishev, *Blockchain Solutions for Big Data Challenges. A literature review*, in IEEE EUROCON 2017 - 17th International Conference on Smart Technologies, 2017, 763-768 e K. Rabah, *Convergence of AI, IoT, BigData and Blockchain: a review*, *The Lake Institute journal*, 2018, 1, 1 e ss.).

³⁶ I possibili riflessi del principio sull’azione amministrativa sono molteplici. Per una visione di insieme cfr. S. Giovannini, *Sussidiarietà orizzontale e amministrazione condivisa*, in *Riv. Amm.*, 2011, 5, 5 e ss.

³⁷ Una veloce panoramica delle esperienze straniere ci consegna, da un lato, la sensazione del consueto ritardo con cui anche l’elaborazione dottrinale nostrana è giunta ad interrogarsi sulle ricadute di questa dirompente tecnologia; dall’altro rivela quante possibili strade vi siano per il suo sfruttamento nel campo dell’amministrazione pubblica. La vicenda più nota è, probabilmente, quella dell’Estonia ove è già realtà una dorsale amministrativa fondata sulla tecnologia *blockchain* e che prende il nome di «X Roads», in estone «X Tee». Essa consente di scambiare dati *open source* tra le diverse amministrazioni pubbliche (che spaziano da quella previdenziale a quella sanitaria, quella ambientale), scrivendo contemporaneamente sui database in uso a ciascuna di esse, ed eseguendo ricerche simultanee. Sull’esperienza baltica cfr. C. Sullivan, E. Burger, *E-residency and blockchain*, in *Computer law & security review*, 2017, 33, 470 e ss.

³⁸ A livello di diritto dell’Unione il fenomeno delle *cryptocurrencies* e, incidentalmente, della tecnologia del *distributed ledger* che vi sottende, è stato affrontato per la prima volta dalla Risoluzione del Parlamento Europeo del 26 maggio 2016 sulle valute virtuali, 2016/2007 INI, reperibile su www.europarl.europa.eu. Il Parlamento, dopo aver preso atto in premessa e delle opportunità e dei rischi della tecnologia, ha riconosciuto che essa «potrebbe modificare profondamente le modalità di trasferimento delle attività e di tenuta dei registri, con conseguenze sia per il settore privato sia per quello pubblico, il quale è coinvolto su tre livelli: in qualità di prestatore di servizi, di supervisore e di legislatore». Il documento si chiude con l’invito ad introdurre una «regolamentazione intelligente» del fenomeno, ispirata alla promozione dell’innovazione e, al contempo, alla tutela dell’integrità. Il legislatore europeo è tornato in argomento con la Risoluzione del Parlamento Europeo del 3 ottobre 2018 sulle tecnologie di registro distribuito e blockchain: creare fiducia attraverso la disintermediazione, 2017/2772 (RSP) reperibile su www.europarl.europa.eu. In questa seconda occasione è stata messa in evidenza in maniera più marcata l’«importanza strategica» della tecnologia per le infrastrutture pubbliche nonché le potenzialità della stessa in termini di «riduzione della burocrazia», di «decentramento della governance e rafforzamento della capacità dei cittadini di esercitare il controllo di responsabilità sui governi». È quella che la letteratura transalpina definisce la «surveillance citoyenne» (H. Michel, *Promesses et usages des dispositifs de transparence: entre approfondissement et redéfinition de la démocratie*, *Revue française d’administration publique*, op. cit., 12).

Lo stesso legislatore nazionale è giunto, di recente, a fornire una definizione positiva della tecnologia, senza tuttavia regolamentarne nel dettaglio l'impiego. L'art. 8 *ter* del c.d. decreto competitività per l'anno 2019³⁹ ha così introdotto la nozione di «tecnologie basate su registri distribuiti» intese come «protocolli informatici che usano un registro condiviso, distribuito, replicabile, accessibile simultaneamente, architetture decentralizzate su basi crittografiche, tali da consentire la registrazione, la convalida, l'aggiornamento e l'archiviazione di dati sia in chiaro che ulteriormente protetti da crittografia verificabili da ciascun partecipante, non alterabili e non modificabili».

La riflessione dottrinale, dal proprio canto, ha sinora appuntato la propria riflessione sulla individuazione del modello di *blockchain* più confacente alle esigenze del settore pubblico, mettendo in evidenza l'inadeguatezza di quelle che abbiamo definito come reti c.d. "pubbliche" o *permissionless*⁴⁰.

Queste ultime non appaiono in grado di assicurare la gestione di dati sensibili, quali sono, in massima parte, quelli coinvolti nell'azione dell'amministrazione.

Ecco, quindi, che l'opzione migliore si rivela essere quella per le *permissioned blockchain*. Esse, oltre ad esprimere una migliore *performance* tecnica, non soffrono della volatilità – legata alle logiche speculative del *mining* e dei *tokens*⁴¹ – proprie delle reti aperte. Va aggiunto che l'architettura *permissioned* meglio si concilia con le esigenze di tutela della *privacy*, limitando l'accessibilità dei dati ai soli partecipanti preventivamente autorizzati dal *manager* del *network*.

A riprova del crescente interesse per il tema sul versante interno si segnala la creazione, nel dicembre 2018, presso il Ministero dello Sviluppo Economico di un team di esperti con il compito di definire una strategia nazionale di sviluppo (maggiori informazioni sono reperibili www.mise.gov.it). La tecnologia ha già, peraltro, trovato concreta applicazione nella creazione della Rete conservatori accreditati dell'Agenzia per l'Italia Digitale (A.G.I.D.), prima dorsale *blockchain* per pubbliche amministrazioni.

In altri paesi, come la Spagna, il dibattito dottrinario si trova in un punto decisamente più avanzato (tra tutte la scuola murciana che ha organizzato il congresso *Los Desafios jurídicos de blockchain en la administración pública*, Murcia, 7-8 novembre 2018 a cura di J. Valero Torrijos). Pende, poi, in parlamento una proposta di legge (*Proposición no de Ley sobre la introducción de la tecnología Blockchain en la Administración Pública en España* - n. 161/003428 del 22 giugno del 2018) che si prefigge di fornire una regolamentazione generale dell'impiego della tecnologia dei registri distribuiti in campo amministrativo.

³⁹ Decreto legge 14 dicembre 2018, n. 135, convertito con la legge 11 febbraio 2019, n. 12 di «Conversione in legge del decreto-legge 14 dicembre 2018, n. 135, recante disposizioni urgenti in materia di sostegno e semplificazione per le imprese e per la pubblica amministrazione», pubblicata in G.U. n. 36 del 11 febbraio 2019.

⁴⁰ M. Atzori, *Blockchain governance and the role of trust service providers: the trusted chain network*, op. cit., 7 propugna l'abbandono della logica «*trustless*» propria delle prime esperienze di *distributed ledger technology* in favore della costruzione di un *network* fondato su «*trust service providers*». La soluzione suggerita è quella di abilitare alla validazione delle transazioni solo alcuni dei nodi, in possesso dei requisiti previsti dalla normativa vigente.

⁴¹ Nelle reti aperte e, segnatamente, nel loro archetipo rappresentato dal sistema *Bitcoin* la decriptazione delle stringhe e, quindi, la validazione delle operazioni è affidata a computer che sono definiti *miners* o minatori (da cui attività di *mining*) che, una volta risolto l'algoritmo, ricevono un corrispettivo in criptovaluta (il *token* o gettone). Ciò genera un'accesa competizione tra *miners*, influenzando l'operatività del *network*.

Ciò importa due conseguenze.

Da un lato si introduce la possibilità (anzi l'indispensabilità) di una regolamentazione minima del funzionamento della singola *blockchain*, stabilendo i requisiti tecnici e giuridici di cui deve essere in possesso il singolo nodo⁴².

Dall'altro emerge un nuovo e diverso ruolo dell'amministrazione. Questa è tenuta ad assicurare la funzionalità dell'ecosistema *blockchain* in cui operano i singoli nodi (privati e pubblici). Essa assume, quindi, una posizione di garanzia rispetto all'operatività del *network*⁴³, senza conservare, quantomeno nella gestione del procedimento, una posizione di supremazia.

La sfida a cui è chiamata, per la sua parte, l'amministrazione è, quindi, quantomeno duplice. Una responsabilità che non sarà solo quella della "*governance by blockchain*" e, cioè, del governare attraverso detto strumento, ma soprattutto della "*blockchain governance*" ovvero del governo dello strumento stesso⁴⁴.

In questa direzione il primo problema da affrontare nella costruzione di un *network blockchain* pubblico è quello di assicurare *standard* elevati di affidabilità sistemica⁴⁵. Ciò passa, anzitutto, per il potenziamento delle infrastrutture in uso alle amministrazioni coinvolte.

Si pone, poi, l'ulteriore questione della conformità giuridica del *network* alla disciplina positiva⁴⁶.

Detta conformità va apprezzata, da un lato, in termini negativi, di limite, come rispetto alla normativa in tema di protezione dei dati personali. La disciplina tratteggiata, da ultimo, dal Regolamento generale sulla protezione dei dati n. 2016/679/UE⁴⁷ pone, infatti, non pochi profili problematici atteso che la logica

⁴² La disciplina di funzionamento delle *blockchain* pubbliche potrebbe essere prevista in via unitaria con legge formale ordinaria oppure affidata, anche per fronteggiare i rischi di obsolescenza, a fonti di rango secondario. Meno opportuno appare rimettere simili aspetti alla singola *lex specialis* della procedura (come il bando nelle procedure selettive).

⁴³ Ciò si riflette, inevitabilmente, nella possibilità che l'Amministrazione possa essere ritenuta responsabile anche del suo malfunzionamento. In giurisprudenza il tema è stato già esplorato (T.R.G.A. Trento, 15 aprile 2015, n. 149, su *Giorn. dir. amm.*, 2016, 3, 393 e ss. con il commento di B. Barmann, *La responsabilità della Amministrazione per il cattivo funzionamento dei sistemi informatici*).

⁴⁴ Così S. Ølnes, J. Ubacht, M. Janssen, *Blockchain in government: benefits and implications of distributed ledger technology for information sharing*, *op. cit.* .

⁴⁵ Ad essere cruciali sono aspetti come la capacità e velocità delle transazioni ma anche la continuità del servizio e la conservazione sul lungo periodo dei dati (il c.d. *storage*).

⁴⁶ In questo senso cfr. F. Sarzana di S. Ippolito e M. Nicotra, *Diritto della blockchain, intelligenza artificiale e IoT*, Miano, 2018, 51 e ss.

⁴⁷ È il Regolamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 27 aprile 2016 relativo alla protezione delle persone fisiche con riguardo al trattamento dei dati personali, nonché alla libera circolazione di tali dati e che abroga la direttiva 95/46/CE (Regolamento generale sulla protezione dei dati – *General data protection regulation* in acronimo G.D.P.R.) reperibile su www.eur-lex.europa.eu. Per una visione di insieme della nuova disciplina M.G. Stanzione, *Il regolamento europeo sulla privacy. Origini e ambito di applicazione*, in *Eur. Dir. Priv.*, 2016, 4, 1249 e ss. Sul tema dei rapporti tra questa disciplina e la tecnologia *blockchain* cfr. M. Finck, *Blockchains and Data Protection in the European Union*, in *Max Planck Institute for innovation &*

della piena condivisione dei dati registrati potrebbe cozzare con l'esigenza di una tutela pregnante della *privacy*⁴⁸.

La difficoltà di fondo è rappresentata dalla circostanza che il Regolamento dell'Unione si concentra sulle forme tradizionali di trattamento centralizzato dei dati personali attraverso quelli che sono definiti i c.d. *data silos*. Ciò ne rende, con tutta evidenza, particolarmente difficoltosa l'applicazione ad una tecnologia, come quella *blockchain*, fondata sulla decentralizzazione e distribuzione. Mentre il possibile difetto di *accountability* nella trattazione dei dati è agevolmente superabile nelle reti private, ove è preventivamente individuabile il nodo (o i nodi) incaricato del controllo, più delicato è il problema della libera accessibilità ai dati registrati. Quest'ultimo inconveniente è fronteggiabile attraverso il ricorso a tecniche di offuscamento dell'indirizzo del singolo operatore, di crittazione del contenuto o di aggregazione dei dati⁴⁹. Né si possono trascurare quelle che sono, anche nel campo del trattamento dei dati personali, le potenzialità della tecnologia del registro distribuito. La decentralizzazione apre, infatti, ad una gestione attiva del dato da parte del titolare il quale è sempre consapevole di come gli stessi sono raccolti e di come sono utilizzati⁵⁰.

Sull'altro lato, in termini positivi, il network *blockchain* impiegato dall'amministrazione deve assicurare un funzionamento conforme alla disciplina interna ed eurounitaria⁵¹ in materia di identificazione elettronica. Sembra, tuttavia, che il

Competition Research paper, 18-01, 30 novembre 2017 e L. Ibanez, K. O'Hara, E. Semperl, *On blockchains and the general data protection regulation*, *EU Blockchain Forum and observatory*, 7, 2018.

⁴⁸ Le possibili criticità sono efficacemente compendiate nel *report* tematico *Blockchain and the GDPR*, a cura dello *European Union Blockchain Observatory*, 16 ottobre 2018, pubblicato su www.eublockchainforum.eu. Il tema del trattamento dei dati sensibili da parte dell'amministrazione attraverso strumenti informatici è stato oggetto di interessanti riflessioni anche in esperienze vicine alla nostra come quella spagnola (J. Valero Torrijos, *Las transformaciones de la innovación tecnológica en la administración pública y su proyección sobre la protección de los datos de carácter personal*, in *La revista de la Agencia de Protección de Datos de la Comunidad de Madrid*, 56, 2012) e portoghese (cfr. C. Sarmiento, Castro, *Direito da informática, privacidade e dados pessoais*, Coimbra 2003, 170 e ss.).

⁴⁹ Sono le soluzioni tecniche suggerite nel *report* tematico *Blockchain and the GDPR*, a cura dello *European Union Blockchain Observatory*, *op. cit.*, 17 e ss. Tra di esse, a titolo esemplificativo, l'impiego di firme cd. "ad anello", multiple apposte da più operatori, sì da non rendere il dato univocamente riconducibile ad uno di essi. Un altro accorgimento è quello di aggregare grandi quantità di dati provenienti da diversi soggetti in un unico blocco con l'apposizione di una singola firma digitale.

⁵⁰ Il singolo partecipante sceglie, del resto, all'atto dell'immissione, quali dati fornire, modulando il consenso prestato al loro trattamento. In questo senso G. Zyskind, O. Nathan, A. Pentland, *Decentralizing privacy: using blockchain to protect personal data*, *Security and privacy workshops (SPW)*, 2015 IEEE, 2015 secondo cui attraverso il registro distribuito «users should own and control their data» e «are always aware of the data that is being collected about them and how it is used».

⁵¹ A venire in rilievo è il Regolamento (UE) n. 910/2014 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 23 luglio 2014, in materia di identificazione elettronica e servizi fiduciari per le transazioni elettroniche nel mercato interno e che abroga la direttiva 1999/93/CE, disponibile su www.eur-lex.europa.eu, il c.d. «Regolamento eIDAS». Questo intervento normativo ha avuto l'obiettivo di uniformare la disciplina dei servizi di certificazione nell'ottica della creazione di un mercato unico europeo digitale.

problema dell'attribuzione di una paternità giuridica alla singola operazione compiuta in ambiente *blockchain* possa essere risolto attingendo allo strumentario già offerto dal Codice dell'Amministrazione Digitale ed ispirato al principio della c.d. neutralità tecnologica⁵². Le *blockchain* c.d. *permissioned* possono, infatti, prevedere nella propria architettura un *master node* che operi come soggetto erogatore della soluzione di firma elettronica avanzata ai sensi dell'art. 55 del D.P.C.M. 22 febbraio 2013⁵³, attestando l'identità dei titolari delle chiavi crittografiche ammessi al *network*⁵⁴. Ciò consentirebbe la creazione di evidenze informatiche capaci di integrare la forma scritta, con la valenza probatoria di cui all'art. 2702 c.c. e recanti data ed ora opponibili a terzi⁵⁵.

La necessità di assicurare infrastrutture adeguate e di garantire la *compliance* normativa spinge, quantomeno nel breve periodo, ad immaginare un impiego della tecnologia *blockchain* limitata solo ad alcuni frangenti del procedimento, caratterizzati da una più intensa interazione tra gli operatori (come accade nel

⁵² Su di esso cfr. A.G. Orofino, *L'esternazione informatica degli atti amministrativi*, in *A 150 anni dall'unificazione amministrativa italiana - Studi*, a cura di L. Ferrara, D. Sorace, vol. IV, *La tecnificazione*, a cura di S. Civitaresse Matteucci e L. Torchia, Firenze, 2016, 181 e ss. Il principio di neutralità tecnologica come criterio guida nell'approccio alla tecnologia *blockchain* è suggerito anche dalla Risoluzione del Parlamento Europeo del 3 ottobre 2018 sulle tecnologie di registro distribuito e *blockchain*: creare fiducia attraverso la disintermediazione, *op. cit.*, considerando E.

⁵³ Il Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 22 febbraio 2013, recante «Regole tecniche in materia di generazione, apposizione e verifica delle firme elettroniche avanzate, qualificate e digitali, ai sensi degli articoli 20, comma 3, 24, comma 4, 38, comma 3, 32, comma 3, lettera b), 35 comma 2, 36, comma 2, e 71», pubblicato sulla G.U. - serie generale n. 117 del 21 maggio 2013.

⁵⁴ È la soluzione prospettata da F. Sarzana di S. Ippolito e M. Nicotra, *Diritto della blockchain, intelligenza artificiale e IoT*, *op. cit.*, 66. L'alternativa rispetto alla individuazione per ciascun specifico network pubblico *blockchain-based* di un nodo con funzioni di erogatore è rappresentato dall'impiego generalizzato del c.d. «Sistema Pubblico di Identità Digitale» (in acronimo S.P.I.D.) che, a regime, consentirebbe l'accesso a tutti i servizi online della pubblica amministrazione con un'unica identità digitale. Il sistema è stato previsto a livello di normativa primaria dall'art. 64 del Codice dell'amministrazione digitale, *op. cit.*, ed ha trovato attuazione in due fasi attraverso il Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 24 ottobre 2014, pubblicato su G.U. n. 285 del 9 dicembre 2014 ed i regolamenti attuativi adottati da AgID a mezzo di determina del 28 luglio 2015 n. 44.

⁵⁵ In conformità al dettato dell'art. 20 comma I *bis* del Codice dell'amministrazione digitale, d.lgs. n. 82 del 2005, *op. cit.*, come modificato in ultimo dal decreto legislativo 13 dicembre 2017, n. 217, pubblicata in G.U. del 12 gennaio 18, n. 9. La norma richiede a tali fini l'apposizione della firma digitale o di una firma elettronica avanzata ovvero l'impiego, più in generale, di un processo che preveda la «previa identificazione informatica del suo autore» con «modalità tali da garantire la sicurezza, integrità e immutabilità del documento e, in maniera manifesta e inequivoca, la sua riconducibilità all'autore» la cui disciplina di dettaglio viene demandata all'emanazione di apposite linee guida da parte dell'AgID. Proprio l'adozione di questo atto di indirizzo potrebbe, peraltro, rappresentare il primo terreno per fornire una regolamentazione interna della tecnologia *blockchain*.

Oggi l'opponibilità a terzi del marcatore temporale è prevista espressamente dall'art. 8 *ter* comma 3 del d. l. n. 135 del 2018, convertito con modificazioni dalla l. n. 12 del 2019. Esso stabilisce, infatti, che «la memorizzazione di un documento informatico attraverso l'utilizzo di tecnologie basate su registri distribuiti produce gli effetti giuridici della validazione temporale di cui all'articolo 41 del regolamento (UE) n. 910/2014 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 23 luglio 2014».

modulo della conferenza di servizi), e che, in ogni caso, si combini con i paradigmi organizzativi tradizionali.

Il futuro prossimo della tecnologia in campo pubblico sembra, quindi, legato alla costruzione di *network* di piccole dimensioni, con un numero contenuto di nodi, organizzati in forma *permissioned* e sottoposti a regolamentazione pubblica⁵⁶.

4. *La logica di fondo della blockchain e l'influenza sui modelli di amministrazione*

Nonostante l'entusiasmo degli esordi necessiti una più serena e cauta rimediazione⁵⁷, pare fuori di dubbio che la tecnologia della *blockchain* sia destinata ad avere un impatto significativo sulla scienza dell'amministrazione, mettendo in discussione i modelli tradizionali.

La carica dirompente, quasi eversiva, della sua logica di fondo sta tutta nel passaggio dalla fiducia in un'autorità centrale («*trust in a central vertical authority*») alla fiducia computazionale («*trust by computation*»)⁵⁸.

La fiducia, del resto, rappresenta il fondamento stesso di ogni istituzione⁵⁹. Con la conseguenza che abbandonare l'idea che essa debba essere riposta in un soggetto terzo, pubblico o comunque indipendente, equivale a disarticolare il modello di amministrazione a cui siamo abituati.

⁵⁶ In questo senso cfr. M. Atzori, *Blockchain governance and the role of trust service providers: the trusted chain network*, op. cit., 13 che immagina la tecnologia *blockchain* come inserita in un «*multi-stakeholder framework*» che assicuri un «*appropriate mix of centralization and decentralization*» ritagliato sulle esigenze concrete dei singoli processi.

⁵⁷ Qualche voce di cautela si alza nei contesti accademici in cui il dibattito sul tema è in fase più avanzata (così S. Ølnes, J. Ubacht, M. Janssen, *Blockchain in government: benefits and implications of distributed ledger technology for information sharing*, in *Government information quarterly*, 2017).

⁵⁸ È la dicotomia tracciata da M. Atzori, *Blockchain technology and decentralised governance: is the State still necessary?*, cit., 45.

⁵⁹ È l'insegnamento di N. Luhmann, *Vertrauen. Ein Mechanismus der Reduktion sozialer Komplexität*, Stuttgart, 1968, che lega i concetti di fiducia (*Vertrauen*) e familiarità nella riduzione della complessità sociale e nella costruzione delle «*reti sociali*». Nella sistematica dell'Autore, in particolare, l'affidamento in persone o, più in generale, sul funzionamento complessivo del sistema sociale, consente ai soggetti sociali di limitare e razionalizzare le loro aspettative di comportamento e di affrontare, al contempo, rischi sociali elevati. Va da sé che la mancanza di fiducia nelle istituzioni si traduce inevitabilmente nella loro crisi (cfr. A. Giddens, *Le conseguenze della modernità: fiducia e rischio, sicurezza e pericolo*, Bologna, 1994, che quasi profeticamente annunciava, prima delle crisi finanziarie e della comparsa del terrorismo internazionale, un'epoca post-moderna dove il collante delle comunità passa dalla fiducia alla paura e la globalizzazione allenta i vincoli con lo Stato nazionale ma alimenta i sentimenti nazionalistici). Questo sentimento strisciante, diffuso e irrazionale di paura che caratterizza il contemporaneo è ben spiegato da Z. Bauman, *Paura liquida*, Bari, 2006; per l'influenza di questo «sottoprodotto del benessere» sull'assetto delle libertà cfr. L.F.H. Svedsen, *Filosofia della paura. Come, quando e perché la sicurezza è diventata nemica della libertà*, Milano, 2017.

Nella logica della *blockchain* la fiducia si forma, infatti, non attraverso il riconoscimento di una posizione qualificata ad uno degli attori ma con il coinvolgimento dei diretti interessati, che svolgono un ruolo attivo di validazione e condivisione (riassumibile nell'espressione "*dont' trust, verify*").

In questo senso la *blockchain* rappresenta l'ultima, forse più avanzata, forma di disintermediazione⁶⁰.

Una prima, assolutamente approssimativa, riflessione porterebbe, pertanto, ad immaginare, in uno scenario di massiccia applicazione di questa tecnologia, un mondo senza autorità, ove il potere lascia spazio alla condivisione⁶¹. Ciò ha spinto a riflettere sull'indispensabilità stessa, nel mondo che verrà, degli Stati nazionali⁶².

In una diversa prospettiva la tecnologia della *blockchain* potrebbe rappresentare un utile puntello nella costruzione del "villaggio globale" e del suo diritto⁶³. La filosofia di decentramento e condivisione che la anima sembra rispondere, infatti, alle esigenze di un mondo sempre più piccolo ma alla ricerca di una

⁶⁰ Il concetto di disintermediazione rappresenta la chiave di lettura di molti fenomeni della contemporaneità. Nato in campo economico (la sua prima teorizzazione si fa risalire a P. Hawken, *The next economy*, New York, 1983, più di recente cfr. I. Pais, *Nuove comunità tra economia e società*, in *L'età della condivisione. La collaborazione fra cittadini e amministrazione per i beni comuni*, a cura di G. Arena, C. Iaone, Roma, 2015, 83) oggi è impiegato in quello politologico (cfr. M. Cuono, *In principio era il mercato, poi venne la rete. Disintermediazione, spontaneità, legittimità*, in *Iride*, 2, 2015, 305, anche nell'influenza che il fenomeno spiega sul circuito della rappresentanza, così L.M. Fasano, *La democrazia fra disintermediazione politica e rappresentanza organizzata degli interessi*, in *Democrazia, lobbying e processo decisionale*, a cura di A. Di Gregorio, L. Musselli, Milano, 2015, 11 e ss. e, in senso più apertamente critico, L. Viviani, *Sacralizzazione del popolo e politica della disintermediazione. La sfida populista alla liberal democrazia*, in *Quaderni di teoria sociale*, 2018, 2, 127 e ss.) e della sociologia della comunicazione (cfr. P. Fabiano, S. Gorgoni, *Disintermediazione e nuovi media. Come cambia la comunicazione*, Roma, 2015). Parla espressamente di "*décentralisation*" e di "*désintermediation*" anche B. Barraud, *Les blockchains et le droit*, cit. secondo cui la tecnologia blockchain consentirà di spingere più avanti il processo iniziato con l'avvento del *world wide web* consentendo la creazione di «*réseaux auto-gérés, auto-opérés et auto-régulés, à base de gouvernance décentralisée*».

⁶¹ È questa la dichiarata utopia di taluni movimenti attivi sul *web*, espressione del cd. «*crypto-anarchism*» (cfr. le riflessioni di D. Tapscott, A. Tapscott, *Blockchain revolution: how the technology behind Bitcoin is changing money, business, and the world*, op. cit., 45 e di M.J. Casey, P. Vigna, *La macchina della verità. La blockchain e il futuro di ogni cosa*, op. cit., 94 e ss. che lo definiscono il «*sacro graal*» dei *cyberpunks*). Secondo M. Atzori, *Blockchain technology and decentralised governance: is the State still necessary?*, simili idee sono da considerare «*all but new in the political thought*», trovando il proprio archetipo nelle riflessioni di filosofi come P.J. Proudhon, *Idee générale de la révolution au XIXe siècle*, Parigi, 1851. Al *crypto-anarchism* si affianca, nel marcato individualismo e nella critica delle strutture gerarchiche e centralizzate, un «*anarcho-capitalism*», che anela la vittoria finale dei liberi mercati sulle istituzioni pubbliche.

⁶² Interrogativo che si pone M. Atzori, *Blockchain technology and decentralised governance: is the State still necessary?*, op. cit., 54 (tema già affrontato da S. Cassese, *Oltre lo Stato*, Bari, 2006).

⁶³ È la «globalizzazione giuridica» di cui parla P. Grossi, *Globalizzazione, diritto scienza giuridica*, in *Foro It.*, 2002, 5, 151 e ss., con il suo diritto informale, fattuale e plastico e la sua complessità e pluralismo. L'ispirazione ad una globalizzazione non più solo economica ma anche dei diritti fondamentali e delle libertà individuali è condivisa da S. Rodotà, *Il diritto di avere diritti*, Bari, 2012. Secondo l'Autore la costruzione di una nuova «geografia dei diritti» è necessaria perché questi non soccombano di fronte alla logica economica così mantenendo i processi sociali «all'ombra della legge».

nuova *governance*⁶⁴. In un panorama fatto di tanti poteri pubblici senza governo, dove le corti globali possono rispondere solo in parte al bisogno di uniformità e regolazione⁶⁵, questa nuova tecnologia potrebbe sopperire almeno in parte alla mancanza di un'autorità centrale, consentendo la creazione di *network* orizzontali basati sulla fiducia degli operatori⁶⁶.

Sembra, pertanto, condivisibile l'opinione di chi vede nella *blockchain* più una nuova teoria organizzativa, pur gravida di rilevanti implicazioni, che una teoria politica autosufficiente⁶⁷. La sua elevazione a moderno feticcio così come la retorica di una società assolutamente egualitaria⁶⁸ recano, del resto, il rischio di uno svuotamento dei processi democratici e dell'emersione di nuovi centri, occulti, di potere⁶⁹. Rischio che, peraltro, sarebbe ancora maggiore ove le istituzioni non si dovessero impegnare concretamente nel governo del fenomeno, investendo in innovazione e mostrandosi disponibili a mutare il proprio volto.

Su questo frangente la constatazione da cui muovere è, come già si accennava, che la nuova ondata di informatizzazione non è destinata a determinare la sola «semplificazione»⁷⁰ dell'attività amministrativa ma una sua più radicale «ridefinizione»⁷¹.

⁶⁴ In questo quadro si inserisce il dibattito sul diritto amministrativo globale e sulla cd. «*global governance*». Per un inquadramento del fenomeno si segnalano le opere di S. Cassese, *Il diritto amministrativo globale: una introduzione*, in *Riv. Trim. Dir. Pubbl.*, 2005, 2, 331 e ss., S. Battini, *Organizzazioni internazionali e soggetti private: verso un diritto amministrativo globale?*, in *Riv. Trim. Dir. Pubbl.*, 2005, 2, 359 e ss. B. Kingsbury, R.B. Stewart E.N. Krisch, *The emergence of global administrative law*, in *Law and contemporary problems*, 2005, 3-4, 15 e ss. .

⁶⁵ Di «vocazione del nostro tempo per la giurisdizione» parla efficacemente, riferendosi al ruolo delle corti sovranazionali, N. Picardi, *La vocazione del nostro tempo per la giurisdizione*, in *Riv. Trim. Dir. Proc. Civ.*, 2004, 41 e ss. Per l'inegabile importanza che riveste il momento giurisdizionale come fattore di coesione dell'ordinamento europeo cfr. A. Barone, *Giustizia comunitaria e funzioni interne*, Bari, 2008, 31 e ss.

⁶⁶ Una lettura «istituzionalistica» del fenomeno è offerta da S. Davidson, P.D. Filippi, J. Potts, *Disrupting governance: The new institutional economics of distributed ledger technology*, RMIT University, 22 luglio 2016. Le possibili applicazioni della tecnologia *blockchain* nella costruzione di una *governance* globale sono segnalati da M. Swan, *Blockchain. Blueprint for a New Economy*, op. cit., 47.

⁶⁷ Così M. Atzori, *Blockchain technology and decentralised governance: is the State still necessary?*, op. cit., 58-59. Vedono nella *blockchain* «non un fine in e stessa, ma un mezzo per raggiungere certi obiettivi», come uno strumento a servizio delle amministrazioni statali anche M.J. Casey, P. Vigna, *La macchina della verità. La blockchain e il futuro di ogni cosa*, op. cit., 331 e ss.

⁶⁸ Che potrebbe entrare a far parte a pieno titolo della una lunga schiera di «mitologie della modernità» (cfr. P. Grossi, *Mitologie giuridiche della modernità*, Milano, 2007, 135 e ss.). L'Autore assume una posizione critica rispetto a ciò che definisce una «riduzione giacobina della complessità», fatta di esasperato individualismo a danno della ricchezza politica di una società costellata di corpi intermedi.

⁶⁹ Sono le considerazioni di M. Atzori, *Blockchain technology and decentralised governance: is the State still necessary?*, op. cit., 56-57 che profetizza l'avvento di una «*blockchain governance oligarchy*» e paventa il pericolo che la stessa si metta al servizio di una «*amoral antipolitics*».

⁷⁰ Ragionava ancora in chiave di mera «semplificazione» A. Masucci, *Istruttoria procedimentale per via telematica e semplificazione amministrativa*, in *Dir. e proc. amm.*, 2009, 2, 385 e ss.

⁷¹ In questi termini B. Carotti, *L'amministrazione digitale: le sfide culturali e politiche del nuovo Codice*, in *Giorn. Dir. Amm.*, 2017, 1, 15, secondo cui «la semplificazione incide sul numero delle fasi e può prescindere dalle modalità digitali; la ridefinizione, invece, si associa necessariamente a tali modalità». Questa dicotomia

Questo nuovo binario nella dialettica tra libertà ed autorità⁷² non può, peraltro, che riflettersi, sul piano della teoria generale, sulla stessa nozione e struttura del rapporto amministrativo.

La tecnologia *blockchain* si presta, infatti, a dare corpo al suo carattere dinamico⁷³ e multipolare⁷⁴. Ciascun nodo della rete diviene polo del rapporto; di riflesso quest'ultimo perde la tradizionale linearità per divenire un fascio di relazioni in divenire. La sua dinamicità lascia l'impronta sul registro condiviso, in cui vengono registrate cronologicamente tutte le vicende che interessano il rapporto.

Per converso la diffusione della tecnologia *blockchain* non segnerà certo la scomparsa degli attori pubblici, né il definitivo accantonamento dei poteri unilaterali di matrice autoritativa.

Sembra, piuttosto, delinearci una nuova fase, non necessariamente discendente, della parabola del concetto di autoritatività⁷⁵, vero perno del sistema di diritto amministrativo⁷⁶.

Anzitutto il procedimento, seppur ridefinito nella sua fisionomia, conserverà inevitabilmente un momento (che coinciderà con quello finale dell'adozione del provvedimento) di tipo decisorio, in cui riemergerà la posizione di sovraordinazione dell'amministrazione. Se, infatti, l'impiego della tecnologia della *blockchain* sembra aprire alla contitolarità della funzione⁷⁷, ciò non vale a spostare la titolarità del potere, che rimane in capo all'attore pubblico.

Deve, peraltro, rilevarsi come nelle *blockchain* di tipo cd. *permissioned* la formazione del consenso non riposa unicamente sul meccanismo computazionale

era già presente, sotto diversa veste, in P. Piras, *Itinerari dall'idea di semplificazione al percorso di innovazione tecnologica. L'equivoco di una fusione concettuale*, in *Dir. inf.*, 2006, 4, 540.

⁷² È il passaggio "dalla piramide alla rete" già teorizzato da F. Ost, M. van de Kerchove, *De la pyramide au réseau? Pour une théorie dialectique du droit*, in *Publications des facultés universitaires Saint Louis*, 2003.

⁷³ Secondo l'insegnamento di E. Follieri, *Il rapporto giuridico amministrativo dinamico*, su *giustamm*, 2017.

⁷⁴ Il carattere della multipolarità è ben messo in evidenza da M. Protto, *Il rapporto amministrativo*, Milano, 2008, 110 che lo definisce come il «sistema proiettato nel tempo delle relazioni giuridicamente rilevanti, bipolari e multipolari, esterne e interne, che si instaurano tra pubbliche amministrazioni e privati in relazione all'esercizio della funzione amministrativa e alla tutela dei diritti fondamentali».

⁷⁵ Come tracciata da B.G. Mattarella, *Fortuna e decadenza dell'imperatività del provvedimento amministrativo*, in *Riv. Trim. dir. pubbl.*, 2012, 1, 1 e ss.

⁷⁶ Nonostante i tentativi meritori della dottrina di emancipare il diritto amministrativo dal concetto di potere facendo leva su quello di funzione, il primo conserva un'inegabile centralità, non fosse altro come criterio per delimitare la sfera riservata alla cognizione del Giudice amministrativo (così a livello di diritto positivo nel testo dell'art. 7 c.p.a.).

⁷⁷ Secondo l'ampia accezione tracciata da F. Modugno, *Funzione*, in *Enc. Dir.*, Milano, 1969, vol. XVIII, 311. In campo amministrativistico il rinvio d'obbligo è a F. Benvenuti, *Funzione amministrativa, procedimento, processo*, in *Riv. trim. dir. pubbl.* 1952, 1, 111.

le ma anche su accorgimenti di tipo diverso e, tra tutti, sull'identificazione all'accesso degli operatori⁷⁸.

Ciò equivale a dire che anche nei frangenti procedurali totalmente gestiti attraverso il registro distribuito (quali potrebbero essere le fasi di iniziativa ed istruttoria) l'amministrazione non scomparirà ugualmente dalla scena.

L'indispensabilità di un attore pubblico è legata, infatti, alla necessità di prevedere una disciplina di funzionamento del *network*. All'amministrazione resta demandato il compito di costruire il singolo ecosistema *blockchain* stabilendo non solo i requisiti tecnici ma soprattutto il suo specifico regime di operatività⁷⁹.

Ne esce un'amministrazione dal ruolo parzialmente ridefinito, non più motore unico del rapporto ma anzitutto garante delle regole del sistema.

Sono due le direttive lungo le quali è possibile cogliere questa novità.

In primis si passa dalla semplice partecipazione al procedimento alla sua diretta cogestione da parte degli amministrati. Questi non sono chiamati ad offrire un contributo *ab externo* allo svolgimento della funzione, in chiave collaborativa o difensiva, ma ne sono in certa misura co-titolari⁸⁰. Non si è, a ben vedere, molto lontani, sotto alcuni aspetti, da figure già conosciute dal nostro ordinamento, utili, in attesa di più approfondite riflessioni, a dare una sistemazione teorica al fenomeno (tra tutte quella dell'esercizio privato di pubbliche funzioni⁸¹).

Ad essere parzialmente superata, in questa ottica, è anche l'idea stessa di trasparenza. Scompare un'autorità centrale detentrici dei documenti e delle informazioni che sono, invece, condivise tra tutti i partecipanti al *database* distribuito. Alla accessibilità e visibilità dall'esterno si sostituisce, in chiave di coinvolgimento attivo, la condivisione *ab origine* dei dati. Essi nascono condivisi e dalla loro *condivisione* traggono l'attributo dell'immodificabilità.

⁷⁸ R. Maull, P. Godsiff, C. Mulligan, A. Brown e B. Kewell, *Distributed ledger technology: applications and implications*, op. cit. .

⁷⁹ È la cd. *blockchain governance* di cui già si è detto.

⁸⁰ Una co-titolarietà non piena atteso che se nei frangenti in cui trova applicazione la tecnologia del *blockchain* utenti privati e pubblici della rete rivestono una posizione perfettamente sovrapponibile, laddove riemerge il momento autoritativo l'Amministrazione riacquista una posizione differenziata.

⁸¹ Saremmo dinanzi a «soggetti privati preposti all'esercizio di attività amministrative», tenuti, come stabilisce il comma 1-ter della legge n. 241 del 1990 ad assicurare il rispetto dei principi di economicità, di efficacia, di imparzialità, di pubblicità e di trasparenza «con un livello di garanzia non inferiore a quello cui sono tenute le pubbliche amministrazioni». Sul tema dell'esercizio privato di pubbliche funzioni cfr. le voci enciclopediche di M.S. Giannini, *Esercizio privato di pubbliche attività*, in *Enc. Dir.*, XV, 1966, 685 e ss. e A. Azzena, voce *Esercizio privato di pubbliche funzioni e pubblici servizi*, in *Dig. Disc. Pubbl.*, Torino, VI, 165 e ss. . Come osserva F. De Leonardis, voce *Esercizio privato di pubbliche funzioni e pubblici servizi*, in *Diz. Dir. Pubbl.*, Milano, 2304 essa è categoria che «sa di antico» ma che «si dimostra uno degli istituti più fecondi di applicazioni nell'attuale diritto amministrativo». L'elemento differenziale che allontana da questo modello dal caso di procedimento gestito attraverso *blockchain* è, tuttavia, rappresentato dalla circostanza che, in questa seconda ipotesi, la funzione non è esercitata da un unico soggetto, ancorché privato, ma cogestita da più parti.

A formante normativo invariato la tecnologia muta, così, la sostanza dei rapporti tra cittadino ed amministrazione⁸². Un cambiamento, questo, molto più profondo di quello periodicamente annunciato dal legislatore delle riforme.

5. *Le prospettive di diritto interno: il digital procurement tra automazione delle procedure e smart contracts*

Tra i possibili e più fecondi campi di applicazione della *blockchain* vi è quello della prevenzione della corruzione⁸³ e, segnatamente, dell'evidenza pubblica⁸⁴.

I procedimenti di selezione del contraente vedono, infatti, per il loro carattere selettivo e comparativo, la necessaria partecipazione di più soggetti, chiamati ad interagire tra loro e con l'attore pubblico. La peculiare natura dell'evidenza pubblica con la sua struttura bifasica, prima procedimentale poi negoziale⁸⁵, offre, peraltro, l'occasione per applicazioni differenti del registro distribuito che spaziano da quello della raccolta e valutazione delle offerte all'esecuzione del contratto stipulato.

⁸² In questo senso M.J. Casey, P. Vigna, *La macchina della verità. La blockchain e il futuro di ogni cosa*, op. cit., 349, che ritengono che il «valore della distribuzione» abbia a che fare con la stessa «nozione fondativa di cittadinanza».

⁸³ Non solo come contrasto alle condotte penalmente rilevanti ma nell'ampia accezione di *maladministration* a cui si riferisce la normativa anticorruzione interna (che ha recepito sul punto l'insegnamento della dottrina – cfr. S. Cassese, *Maladministration e rimedi*, in *Foro it.* 1992, V, 243). Il richiamo è, segnatamente, alla legge 6 novembre 2012, n. 190 («Disposizioni per la prevenzione e la repressione della corruzione e dell'illegalità nella pubblica amministrazione») pubblicata in G.U. n. 265 del 13 novembre 2012. Il legislatore sembra aver di recente smarrito la prospettiva di prevenzione che animava la legge cd. Severino (cfr. A. Barone, *Governo del territorio e sicurezza sostenibile*, Bari, 2013, 65 e ss. e G. Gallone, *La prevenzione amministrativa del rischio-corruzione*, op. cit., 351) tornando a battere la strada della repressione (così, da ultimo, la legge 9 gennaio 2019, n. 3 (Misure per il contrasto dei reati contro la pubblica amministrazione nonché in materia di trasparenza dei partiti e movimenti politici), in G.U. n. 13 del 16 gennaio 2019, la cd. «spazzacorrotti»). Di contro le potenzialità in chiave preventiva della *blockchain* sono stati riconosciuti anche a livello di diritto dell'Unione attraverso l'adozione della Risoluzione del Parlamento Europeo del 3 ottobre 2018 sulle tecnologie di registro distribuito e blockchain: creare fiducia attraverso al disintermediazione, cit., considerando F, ove si legge che essa «può definire un quadro di trasparenza, ridurre la corruzione, rilevare l'evasione fiscale, consentire la tracciabilità dei pagamenti illeciti, agevolare le politiche anticiclaggio e individuare l'appropriazione indebita di beni».

⁸⁴ La tematica è stata approfondita da T. García-Merás Capote, *Blockchain vs Firma electrónica en sector público*, relazione tenuta nel corso del congresso Los Desafíos jurídicos de blockchain en la administración pública, Murcia, 7-8 novembre 2018.

⁸⁵ Come noto ha prevalso per lungo tempo una lettura rigidamente bipartita del fenomeno (la tesi del c.d. «doppiaggio» elaborata da M.S. Giannini, *Diritto amministrativo*, Milano, 1988, II, 363 e ss.), secondo cui la stessa si comporrebbe di due sequenze procedimentali distinte, l'una pubblicistica a carattere autoritativo, l'altra privatistica, tra loro divise dallo spartiacque costituito dall'aggiudicazione. Sono, invece, preferibili quelle ricostruzioni che ne sottolineano la sostanziale unitarietà, rinvenendo nella funzione amministrativa il tratto comune che attraversa per intero la fase di scelta del contraente per giungere a colorare la causa del contratto stipulato (cfr. per questa seconda impostazione G. Gallone, *Annullamento d'ufficio e sorte del contratto*, Bari, 2016, 145 e ss.).

Il primo e più importante presidio offerto in chiave di prevenzione della corruzione dalla tecnologia *blockchain* è certamente costituito dalla nuova dimensione che assume il concetto di trasparenza⁸⁶. Come visto essa si atteggia ad autentica condivisione del dato, che viene messo *ab origine* a disposizione dei partecipanti i quali, detenendo una copia del registro condiviso, possono consultare lo storico delle operazioni compiute da ciascuno (offerte, esclusioni, aggiudicazione).

Ciò contribuisce, con tutta evidenza, ad illuminare l'azione amministrativa riducendo le zone d'ombra in cui può annidarsi il "rischio-corruzione"⁸⁷. Quest'ultimo è, infatti, intimamente legato allo scollamento che suole registrarsi tra il dato formale organizzativo e l'assetto concreto dei processi decisionali, tra organizzazione in senso formale ed organizzazione in senso informale⁸⁸. La prevenzione della corruzione non può, infatti, esaurirsi in un controllo di legalità estrinseco sull'operato dei funzionari ma deve necessariamente guardare al dato di realtà⁸⁹. Un dato di realtà che è apprezzabile solo attraverso la totale condivisione delle informazioni tra i partecipanti, che sono direttamente chiamati ad esercitare un controllo diffuso e capillare.

La tracciabilità in ogni momento delle operazioni è, poi, destinata ad influenzare da sé il comportamento dei partecipanti privati e pubblici. La consapevolezza che il proprio comportamento sia sotto un cono di luce scoraggia,

⁸⁶ La centralità della trasparenza nel nuovo sistema dell'anticorruzione è resa palese in tutti i più recenti interventi di riforma. La l. n. 190 del 2012, *op. cit.*, ai commi XV e XXXV, già individuava la trasparenza come pilastro dell'anticorruzione conferendo delega per l'adozione di un testo normativo di riordino. Ne è conferma la circostanza che il legislatore della riforma abbia inteso potenziare i raccordi tra pianificazione anticorruzione e trasparenza. In questo senso va vista la scelta di concentrare in capo alla medesima persona fisica gli incarichi, prima distinti, di responsabile della prevenzione della corruzione e responsabile della trasparenza (così il comma VII dell' art. 1 della l. n. 190 del 2012, *cit.*, come novellato dal d.lgs. n. 97 del 2016, *cit.*, che contempla oggi la figura del «responsabile della prevenzione della corruzione e della trasparenza»). L'importanza della trasparenza nella prevenzione del rischio-corruzione è avvertita ed evidenziata, con riguardo specifico al settore della contrattazione pubblica, anche nella dottrina iberica (cfr. M. Fernández Salmerón, *Buen gobierno, innovación y contratación pública. Examen crítico de algunas técnicas para el fomento de la integridad en los contratos públicos, a la luz del derecho europeo y de su recepción por la ley 9/2017, de 8 de noviembre*, in *Transparencia, innovación y buen gobierno en la contratación pública*, a cura di M. Fernández Salmerón e R. Rubén Martínez Gutiérrez, Valencia, 2019, 356 e ss. e A. Sánchez García, *Los efectos de la transparencia derivada del empleo de medios electrónicos en el comportamiento de los poderes adjudicadores*, in *La reforma de la Administración electrónica: una oportunidad para la innovación desde el Derecho*, Instituto Nacional de pública administración, Madrid, 2017, 377-396.).

⁸⁷ Esso è un rischio di natura endogena proprio dell'attività amministrativa, che si alimenta delle incertezze insite in essa, cfr. G. Gallone, *La prevenzione amministrativa del rischio-corruzione*, 350.

⁸⁸ La distinzione tra organizzazione in senso formale ed informale è mutuata da N. Luhmann, *Organisation und Entscheidung*, Wiesbaden, 2000, nella versione italiana *Organizzazione e decisione*, Milano, 2005, 14 e ss.; la prima è esplicitata attraverso gli organigrammi e i mansionari, mentre la seconda nasce spontaneamente ed in modo officioso. L'ambivalente legame tra semplificazione dei procedimenti decisionali, riorganizzazione delle strutture pubbliche e prevenzione della corruzione è indagato da A. Moliterni, *Semplificazioni amministrative e contrasto alla corruzione: conflitto o concorso?*, in *Combattere la corruzione. Analisi e proposte*, a cura di M. D'Alberti, Soveria Mannelli, 2016, 215 e ss.

⁸⁹ Una dicotomia che richiama la nota distinzione kantiana tra essere e dover essere, tra «*sein*» e «*sollen*», applicata in filosofia del diritto da H. Kelsen, *Lineamenti di dottrina pura del diritto*, Torino, 2000.

infatti, secondo gli insegnamenti della psicologia comportamentale, la tenuta di condotte socialmente (e giuridicamente) riprovevoli⁹⁰. Come accade per le scienze esatte l'osservazione (o l'osservabilità) del fenomeno finisce per influenzare il fenomeno stesso⁹¹. Sicché la condivisione dei dati delle informazioni contribuisce a ridurre frequenza ed impatto degli episodi di *maladministration*.

L'applicazione della tecnologia ai procedimenti ad evidenza pubblica imporrebbe, poi, alcuni specifici vantaggi.

Guardando alla fase pubblicitica di scelta del contraente, il principale vantaggio è rappresentato dalla capacità di assicurare l'integrità delle offerte presentate, impedendone, secondo il più tradizionale degli schemi corruttivi, l'aggiustamento *a posteriori*. Come visto, infatti, il sistema della crittografia asimmetrica, in uno con l'apposizione del marcatore temporale, la condivisione tra tutti i nodi dell'operazione e l'inserimento dell'operazione nel registro, consentono di attribuire il carattere dell'immodificabilità all'operazione⁹². La certa attribuibilità dell'atto, realizzata attraverso l'apposizione di una firma elettronica identificata, soddisfa la forma scritta prescritta dalla normativa, rendendo opponibile a terzi, ai sensi dell'art. 20 comma 1 *bis* del Codice dell'amministrazione digitale, non solo la sua provenienza ma anche data e ora della sua presentazione. La garanzia, invece, che non siano intervenute alterazioni riposa sulla circostanza che ciascun operatore potrà, disponendo del registro, operare direttamente un confronto tra la matrice presente in quest'ultimo e quella della firma, secondo la logica che abbiamo definito del "*don't trust, verify*".

Il problema di garantire la segretezza delle offerte nelle more della scadenza del loro termine di presentazione è, invece, agevolmente risolvibile operando

⁹⁰ Abbandonando l'approccio proprio dei fautori della teoria della scelta razionale (nella prima elaborazione di G.C. Homans, *Le forme elementari del comportamento sociale*, Milano 1974), secondo cui l'individuo pondera le proprie scelte in base ad un computo autonomo tra costi e profitti della stessa, deve prendersi atto che dette scelte possono soffrire condizionamenti impliciti derivanti dal contesto sociale. Così il celebre "effetto Hawthorne" (frutto degli esperimenti condotti da E. Mayo, *Hawthorne and the Western Electric Company - The social problems of an industrial civilization*, Boston, 1945, 72 e ss., in tema di lavoro umano e produttività) dimostra come la presenza di osservatori (anche solo potenziali) modifica il comportamento del singolo.

⁹¹ È l'essenza del c.d. principio di indeterminazione di Heisenberg (W. Heisenberg, *Über den anschaulichen Inhalt der quantentheoretischen Kinematik und Mechanik*, in *Zeitschrift für Physik*, 43, 1927 172-198). Per una panoramica della straordinaria influenza che la costruzione ha avuto nei diversi campi del sapere cfr. L. Anna, *Effetto Heisenberg - La rivoluzione scientifica che ha cambiato la storia*, Roma, 2001. Nel campo delle scienze sociali l'impatto del principio è stato oggetto di studio da parte di K. Popper, *Logik der Forschung*, Vienna, 1936 e, più di recente, ripreso da G. Soros, *Fallibility, reflexivity, and the human uncertainty principle*, in *Journal of economic methodology*, 2013, 20, 309 e ss. Entrambi gli Autori fanno leva su concetto di «riflessività» inteso come il fenomeno che si verifica in un sistema sociale allorché l'auto-analisi di un attore o l'analisi sociale da parte di un teorico ed i relativi sviluppi o modifiche della teoria e delle credenze, influiscono sul sistema in esame trasformandolo. Ne fa applicazione, nel campo del diritto amministrativo, parlando di «amministrazione riflessiva», A. Barone, *Il diritto del rischio*, Milano, 2006, 166 e ss.

⁹² Sono le considerazioni di T. García-Merás Capote, *Blockchain vs Firma electrónica en sector público*, op. cit..

sul contenuto delle stesse un'ulteriore criticazione. Si avranno, così, al contempo, taluni dati in chiaro (ora e giorno della presentazione dell'offerta ed identità dell'offerente) altri non leggibili (come il contenuto dell'offerta) fino al momento della apertura delle buste (che è passaggio che avverrà in maniera automatica attraverso lo sblocco e la libera consultabilità dei dati ancora segreti⁹³).

Rimanendo alla fase pubblicistica, da esplorare è la possibilità di una automazione parziale della scelta⁹⁴. Benché si tratti di una tematica tutt'altro che inedita⁹⁵ la sua combinazione con la tecnologia del registro distribuito può avere risvolti di sicuro interesse.

Le acquisizioni più recenti nel campo di intelligenza artificiale⁹⁶ consentono di immaginare il ricorso a *software* in grado di porre a raffronto le offerte, e di fare applicazione, attraverso un algoritmo predeterminato, del criterio di scelta posto dalla *lex specialis*. La combinazione con la tecnologia *blockchain* permetterebbe di attingere direttamente i contenuti certificati delle offerte dal registro distribuito, senza alcuna mediazione umana. Ciò permetterebbe, al contempo, a tutti i partecipanti al *network* in possesso dell'algoritmo⁹⁷, di verificare la correttezza del risultato.

⁹³ È la soluzione suggerita da sempre da T. García-Merás Capote, *Blockchain vs Firma electrónica en sector público*, op. cit..

⁹⁴ Sul tema cfr. D. Marongiu, *L'attività amministrativa automatizzata*, Sant'Arcangelo di Romagna, 2005, che riprende ed approfondisce gli insegnamenti di G. Duni, a partire da *L'utilizzabilità delle tecniche elettroniche nell'emanazione degli atti e nei procedimenti amministrativi. Spunto per una teoria dell'atto emanato nella forma elettronica*, op. cit., 407 e ss. Esso rappresenta per gli studiosi una vera ed inedita «sfida concettuale» che necessita il ripensamento di costruzioni teoriche basilari come quella dell'atto amministrativo e della teoria dell'organo (così anche nelle riflessioni di I. Martín Delgado, *L'amministrazione digitale come nuovo modello di amministrazione pubblica*, op. cit., 61 che evidenzia come snodo determinante «l'assenza di un intervento di una persona fisica nell'adozione di una risoluzione amministrativa»).

⁹⁵ Già G. Duni, voce *Amministrazione digitale*, op. cit., 41 e ss. osservava, distinguendo tra atto «in forma elettronica» e «atto ad elaborazione elettronica», che la produzione automatizzata di attività avente rilevanza giuridica «non è una caratteristica dell'amministrazione digitale dell'amministrazione digitale, essendo possibile anche nell'ambito di un'amministrazione prettamente cartacea».

⁹⁶ Sul tema dell'intelligenza artificiale e delle sue applicazioni in campo amministrativo si è registrato, di recente, un rinnovato interesse (cfr. R. Perfetti, *Beyond the chinese room. Appunti per una riflessione su intelligenza artificiale e diritto pubblico*, in *P.A. Persona e Amministrazione- Ricerche Giuridiche sull'Amministrazione e l'Economia*, Urbino, 2017, 1, 457 e ss. D. Marongiu, *Inteligencia artificial y administración pública*, in *4 Revolución industrial: impacto de la automatización y la inteligencia artificial en la sociedad y la economía digital* a cura di C. García Novoa, D. S Santiago Iglesias, Pamplona, 2018, 385 e ss. e L. Viola, *Intelligenza artificiale nel procedimento e nel processo amministrativo*, in *Federalismi*, 21, 2018). Permane il pericolo, segnalato da R. Perfetti, *Beyond the chinese room. Appunti per una riflessione su intelligenza artificiale e diritto pubblico*, op. cit., 461, che un uso massiccio dell'intelligenza artificiale, che mal si concilia per sua natura con concetti elastici e a dimensione storica, possa sclerotizzare le categorie inibendo il divenire dell'ordinamento.

⁹⁷ Può immaginarsi, infatti, che l'algoritmo di calcolo venga messo a disposizione dei partecipanti in modalità *open-source*, all'atto dell'ammissione alla *blockchain permissioned*. Ciò si lega al nodo, già avvertito in dottrina della trasparenza degli algoritmi posti a base del funzionamento dei sistemi informatici pubblici (cfr. le riflessioni di B Barraud, *L'algorithmisation de l'administration*, in *Revue Lamy droit de l'immatériel*, 150, 2018, 42 e A Cerrillo I Martinez *How can we open the blackbox of public administration? Transparency and accountability in the use of algorithms*, in *Revista Catalana de Dret Públic*, 2019, 58, 13). In generale sul tema del *software open-source*, si vedano F. Fracchia, *Open source e pubblica amministrazione*, in M. Bertani, *Open source*, Milano, 2005

Una simile sequenza, completamente cogestita e condivisa, riduce le incertezze legate a possibili interventi manipolativi ma anche tempi e costi della procedura. È, tuttavia, autoevidente che un così spinto impiego delle tecnologie informatiche sarà possibile solo a fronte di attività *tout court* vincolate⁹⁸. Ciò ne riduce notevolmente il campo di possibile applicazione⁹⁹ anche a fronte della tendenza ordinamentale ad ampliare anziché ridurre i margini di discrezionalità (anzitutto tecnica) in capo alle stazioni appaltanti¹⁰⁰. Direzione, questa, in cui va, in particolare, il *favor* espresso dal legislatore europeo e recepito da quello nazionale per il criterio di scelta dell'offerta economicamente più vantaggiosa rispetto a quella del prezzo più basso¹⁰¹.

L'applicazione forse più interessante della tecnologia *blockchain* per la prevenzione della corruzione nel settore dei contratti pubblici attiene, però, alla fase privatistica a valle dell'aggiudicazione¹⁰². È questo, del resto, secondo la più recente esperienza giudiziaria, il frangente maggiormente delicato. Le vicende corruttive maturano sempre più spesso in ambito negoziale e passano normalmente per

e A.G. Orofino, *Open source e pubblica amministrazione*, in G. Cassano, *Diritto delle nuove tecnologie informatiche e dell'internet*, Milano, 2002, 1317.

⁹⁸ È questa l'impostazione largamente seguita in dottrina; così A. Masucci, *L'atto amministrativo informatico. Primi lineamenti di una ricostruzione*, Napoli, 1993, 19 e ss. Si vedano, in particolare, le osservazioni di D. Marongiu, *L'attività amministrativa automatizzata*, *op. cit.*, 61 e ss. secondo cui «il calcolatore non può svolgere comparazioni di interessi e compiere scelte non predeterminate», sicché «se una legge rimette all'amministrazione una valutazione discrezionale, questa non può esser eseguita dall'elaboratore, a meno che non si prenda a in esame la possibilità di «trasformarla» in scelta vincolata». L'Autore suggerisce, peraltro, di considerare, a fronte di scelte discrezionali a bassa complessità caratterizzate da una casistica costante e ripetitiva, la scelta stessa dell'automazione come autolimita imposto dall'amministrazione (*ibidem* 69 e ss.).

⁹⁹ Si presta agevolmente, invece, per propria natura, all'applicazione della tecnologia *blockchain* il settore delle aste elettroniche ex art. 56 del d.lgs. n. 50 del 2016, *cit.* pensato dal legislatore come un «procedimento elettronico per fasi successive» che consente la classificazione delle offerte «sulla base di un trattamento automatico».

¹⁰⁰ A ciò si aggiunga, nel ridurre il potenziale campo di applicazione delle tecniche di automazione delle decisioni lo «scetticismo della vincolatezza» coltivato da una parte della dottrina e che riduce i «poteri totalmente vincolati» a «ipotesi di scuola, creati ad hoc dalla riflessione giuridica per i suoi esercizi dogmatici» (il riferimento è a F. Follieri, *Decisione amministrativa e atto vincolato*, in *Federalismi*, 7, 2017, 10).

¹⁰¹ Il criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa è stato elevato nell'ambito del nuovo Codice dei Contratti pubblici (Decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50 «Attuazione delle direttive 2014/23/UE, 2014/24/UE e 2014/25/UE sull'aggiudicazione dei contratti di concessione, sugli appalti pubblici e sulle procedure di appalto degli enti erogatori nei settori dell'acqua, dell'energia, dei trasporti e dei servizi postali, nonché per il riordino della disciplina vigente in materia di contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture», pubblicato in G.U. n. 91 del 19 aprile 2016 - Suppl. Ord. n. 10), a criterio ordinario di scelta (così l'art. 95 comma II secondo cui «Fatte salve le disposizioni legislative, regolamentari e o amministrative relative al prezzo di determinate forniture o alla remunerazione di servizi specifici, le stazioni appaltanti, nel rispetto dei principi di trasparenza, non discriminazione e di parità di trattamento, procedono all'aggiudicazione degli appalti e all'affidamento dei concorsi di progettazione e dei concorsi di idee, sulla base del criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa individuata sulla base del miglior rapporto qualità/prezzo o sulla base dell'elemento del prezzo o del costo, seguendo un criterio di comparazione costo/efficacia quale il costo del ciclo di vita, conformemente all'articolo 96»).

¹⁰² La fase dell'esecuzione del contratto vive, oggi, una sua rinnovata centralità. Alla stessa è dedicato un intero capo, il IV, all'interno del titolo III del d.lgs. n. 50 del 2016, *cit.*, composto da quattro articoli (dall'art. 70 al 74) della direttiva 2014/24/UE, *cit.*

modifiche o varianti non giustificate che permettono all'operatore economico di recuperare i ribassi operati in sede di formulazione dell'offerta.

Proprio in questa ottica il nuovo codice, sempre sulla spinta delle direttive, ha operato una più rigida tipizzazione delle ipotesi di variante introducendo, per l'effetto, un principio di tendenziale immodificabilità volto ad evitare che si realizzi, in corso di rapporto, uno stacco rispetto al risultato della procedura di affidamento¹⁰³.

La previsione di limiti legali più stringenti all'autonomia delle parti del contratto pubblico non può certamente superare le criticità legate all'accertamento concreto della ricorrenza delle condizioni per procedere alle modifiche contrattuali. Esso rimane inevitabilmente affidato alle figure soggettive che rappresentano l'amministrazione in corso di esecuzione e, segnatamente, del direttore dei lavori e del responsabile del procedimento. Questi ultimi si trovano ad operare in un contesto deformalizzato, privo delle garanzie procedurali, senza che sia consentito un contraddittorio esteso sulle loro scelte. Ciò rende la fase dell'esecuzione particolarmente permeabile ed esposta a fenomeni di tipo corruttivo.

Può qui venire in soccorso la figura dei c.d. *smart contracts*, applicazione anch'essa della tecnologia *blockchain*¹⁰⁴.

Per rifarsi alla definizione normativa introdotta dal già citato decreto cd. competitività per *smart contract* si intende «un programma per operatore che opera su registri distribuiti e la cui esecuzione vincola automaticamente due o più parti sulla base di effetti predefiniti dalle stesse»¹⁰⁵. Più che un nuovo tipo contrattuale essi costituiscono, a ben vedere, una modalità specifica di esecuzione del negozio. Rispetto al modello codicistico tradizionale, in cui le scelte relative all'attuazione del vincolo sono rimesse all'iniziativa delle parti, gli *smart contracts* si caratterizzano per una parziale o totale automazione della fase¹⁰⁶. Sicché è lo stesso *software*, sul-

¹⁰³ Si veda la disciplina di cui all'art. 72 della direttiva 2014/24/UE rubricato «Modifica di contratti durante il periodo di validità». Sul ipotesi di risoluzione pubblicistica contemplate dal Coice e sulla loro riconducibilità nell'alveo dell'autotutela decisoria cfr. G. Gallone, *Annullamento d'ufficio e risoluzione del contratto pubblico*, Roma, 2018, 57 e ss.

¹⁰⁴ La nascita del concetto di *smart contract* si fa risalire a N. Szabo, *Formalizing and securing relationships on public networks*, su *First Monday*, 1997, 9. Le prime applicazioni pratiche si sono avute nel corso degli anni novanta del secolo scorso ma solo con l'avvento della tecnologia *blockchain* gli stessi hanno raggiunto adeguati livelli di affidabilità. L'utilizzo degli *smart contracts* in chiave anticorruzione è terreno già esplorato fuori del nostro ordinamento nazionale. Si rinvia, in particolare, per alcune riflessioni preliminari a R. Couto de Souza, E.M. Luciano, G. Wiedenhof, *The use of the blockchain smart contracts to reduce the levels of corruption: some preliminary thoughts*, in *Proceedings of the 19th Annual International Conference on Digital Government Research: Governance in the Data Age*, New York, 2018 e, con riguardo alle applicazioni nella gestione delle imprese private, a M. Rozario, M.A. Vasarhelyi, *Auditing with smart contracts*, in *The International Journal of Digital Accounting Research*, 2018, 18, 1-27.

¹⁰⁵ Art. 8 *ter* del d.l. n. 135 del 2018, cit., convertito con modificazioni dalla l. n. 12 del 2019, cit. . La norma precisa, altresì, che gli *smart contract* soddisfano la forma scritta, purché sia garantita la «*previa identificazione informatica delle parti interessate*».

¹⁰⁶ Nella dottrina civilistica il dibattito sulla natura giuridica degli *smart contracts* è già ad un discreto punto di elaborazione (cfr. P. Cucurru, *Blockchain e automazione contrattuale. Riflessioni sugli smart contract*, in

la scorta delle indicazioni predeterminate fornite dalle parti, a gestire il rapporto e a stabilire se e quando attivare le clausole previste dalla disciplina contrattuale¹⁰⁷.

I benefici di questa soluzione tecnica sono molteplici e ricalcano, pur con delle ineliminabili peculiarità, quelli ricavabili dall'applicazione della *blockchain* alla fase pubblicistica di scelta.

Il primo è rappresentato, ancora una volta, dall'immodificabilità dell'operazione e, quindi, del contratto¹⁰⁸. Esso non potrà essere modificato in nessuna maniera senza che di ciò non rimanga traccia a livello di registro distribuito¹⁰⁹.

Un ulteriore vantaggio offerto dall'impiego di *smart contracts* è, poi, quello della riduzione del rischio morale connesso dall'asimmetria di informazioni tra le parti¹¹⁰. La condivisione dei dati consente il riequilibrio delle posizioni (in particolare a vantaggio della parte pubblica). La trasparenza totale condiziona, inoltre, in senso virtuoso, con effetti molto simili a quelli visti con riguardo alla fase pubblicistica, l'operato delle parti.

Anzi può dirsi che attraverso il ricorso a contratti che sfruttano la tecnologia *blockchain* il principio di trasparenza trovi nuova linfa. Esso non rimane relegato, come nelle ricostruzioni tradizionali, alla sola fase procedimentale ma investe l'azione amministrativa in ogni suo frangente e forma, anche negoziale.

Ciò potrebbe, peraltro, assicurare l'apertura della fase esecutiva non solo alle parti del contratto stipulato ma anche a coloro che hanno rivestito la qualità di partecipanti alla procedura ad evidenza pubblica senza aver, tuttavia, conseguito l'aggiudicazione. Questi, pur formalmente estranei alla vicenda contrattuale, continuerebbero ad essere coinvolti nella gestione e monitoraggio della fase contrattuale codetenendo e condividendo i dati ed il registro in cui essi sono inseriti¹¹¹.

Nuov. Giur. Civ. Comm., 2017, 107 e ss., G. Finocchiaro, *Il contratto nell'era dell'intelligenza artificiale*, in *Riv. Trim. dir. proc. civ.*, 2018, 2, 441 e ss., L. Parola, P. Merati, G. Gavotti, *Blockchain e smart contracts: questioni giuridiche aperte*, in *Contratti*, 6, 2018, 681 e ss. e D. Di Sabato, *Gli smart contracts: robots che gestiscono il rischio contrattuale*, in *Contr. Impr.*, 2, 2017, 378 e ss.).

¹⁰⁷ Tanto che l'interrogativo di fondo è capire se si sia dinanzi a veri e propri contratti o ad «atti di esecuzione del contratto» (così G. Finocchiaro, *Il contratto nell'era dell'intelligenza artificiale*, *op. cit.*, 2. Nell'ipotesi in cui acceda alla prima ricostruzione si pongono a cascata ulteriori questioni interpretative (tra tutte quella dell'imputazione della volontà e delle eventuali responsabilità) a cui la dottrina dovrà dare risposte condivise che rifugga alla fin troppo facile tentazione ad antropomorfizzare il fenomeno.

¹⁰⁸ «Contracts cannot be deceitfully changed», così R. Couto de Souza, E.M. Luciano, G. Wiedenhof, *The use of the blockchain smart contracts to reduce the levels of corruption: some preliminary thoughts*, *op. cit.*, 2.

¹⁰⁹ Ciò sembra di per sé assicurare il rispetto dell'art. 106 del d.lgs. n. 50 del 2016, *op. cit.*, che oggi contempla, secondo una logica di rigida tipicità, le ipotesi in cui è consentita la modifica del regolamento contrattuale.

¹¹⁰ Sempre R. Couto de Souza, E. M. Luciano, G. Wiedenhof, *The use of the blockchain smart contracts to reduce the levels of corruption: some preliminary thoughts*, *op. cit.*, 2 che definisce la «asymmetric information» come «lack of ability of the principal to observe and verify the actions of the agent».

¹¹¹ Il monitoraggio delle vicende da parte degli altri operatori economici pretermessi potrebbe rivelarsi addirittura più efficiente di quello esercitabile dalla sola parte pubblica. Si pensi, ad esempio, all'operatore economico che vanti un interesse al subentro secondo il meccanismo oggi previsto dall'art. 110 del d.lgs. n. 50 del

Ma i vantaggi più importanti sono certamente quelli ritraibili dall'automazione di talune scelte contrattuali. Sottrarre queste al dominio delle parti importa, infatti, una sensibile riduzione del *rischio-corruzione*. Ciò è particolarmente evidente se si guarda ad istituti di grande importanza pratica, spesso al centro di episodi di *maladministration*, quali il subappalto o le varianti.

Rimangono fermi, tuttavia, taluni limiti oggettivi di operatività.

Non potrà aversi automazione contrattuale ogni volta che l'applicazione di una clausola sia legata a concetti giuridici indeterminati ovvero ci si trovi dinanzi a contratti incompleti¹¹². In ambedue i casi, infatti, la mancanza o eccessiva flessibilità della disciplina negoziale non si concilia con la costruzione di algoritmi costruiti secondo il modulo logico booleano del «Se (*if*) ... Allora (*Then*)»¹¹³.

Va, in proposito, evidenziato che la determinatezza del regolamento contrattuale non dipende unicamente dalla volontà delle parti ma anche dallo stesso dettato normativo che lo integra ex art. 1374 c.c.. Ed è proprio sul versante legale e, segnatamente, su quello del codice dei contratti pubblici, che più ampio è il ricorso a clausole generali o concetti elastici¹¹⁴.

Sembra, quindi, che la via migliore per sfruttare appieno le potenzialità degli *smart contracts* sia quella della predeterminazione e graduazione delle scelte da parte dell'Amministrazione¹¹⁵. Ed è qui che torna ad affacciarsi l'importanza della funzione di *governance* della *blockchain* attraverso la costruzione a monte di un protocollo quanto più dettagliato ed efficiente possibile.

L'avvenire del *digital procurement* resta, pertanto, indissolubilmente legato alla capacità dell'Amministrazione di metabolizzare la nuova filosofia dei registri distribuiti. L'auspicio è che non giunga impreparata a questa sfida.

2016, *cit.*. Questi avrà la possibilità di segnalare eventuali inadempienze sì da stimolare, se del caso, i poteri di risoluzione della stazione appaltante ex art. 108 del d.lgs. n. 50 del 2016, *cit.* e ottenere, ad esito di interpellò, il bene della vita cui aspira.

¹¹² La difficoltà per le parti in sede di stipulazione di predeterminare tutte le possibili evenienze è il caposaldo della *Theory of incomplete contracts* del premio Nobel O. Hart, *Firms, Contracts, and Financial Structure*, Oxford, 1995. Secondo alcuni l'applicazione della tecnologia *blockchain*, riducendo, come visto, l'asimmetria informativa tra le parti varrebbe ad evitare la stipula di contratti incompleti (così R. Couto de Souza, E. M. Luciano, G. Wiedenhoft, *The use of the blockchain smart contracts to reduce the levels of corruption: some preliminary thoughts*, *op. cit.*, 2).

¹¹³ Come osserva L. Viola, *Intelligenza artificiale nel procedimento e nel processo amministrativo*, *op. cit.*, 7.

¹¹⁴ Ne è la riprova l'analitica disciplina in tema di varianti di cui all'art. 106 del d.lgs. n. 50 del 2016, *cit.*, che accanto a soglie quantitative oggettivamente apprezzabili e, come tali, traducibili in algoritmo (ad esempio il 10 per cento del valore iniziale cui accenna la lettera b del n. 3 del comma I), conosce formule come quella della lettera c del n. 1 del comma I (che parla di «*tutela di interessi rilevanti*»).

¹¹⁵ È la strada già tracciata, in un quadro normativo e tecnologico differente, da A. Police, *La predeterminazione delle decisioni amministrative. Gradualità e trasparenza nell'esercizio del potere discrezionale*, Napoli, 1997, 198 e ss.

Blockchain, procedimenti amministrativi e prevenzione della corruzione

La tecnologia dei registri informatici distribuiti (la cd. *Blockchain*), che già ha contribuito a ridefinire il settore finanziario, rappresenta una frontiera irrinunciabile per le pubbliche amministrazioni. Essa, consentendo la cogestione del procedimento ad opera dei partecipanti e la codetenzione *ab initio* dei dati, può dare nuova foggia al rapporto amministrativo, esaltandone il carattere della multipolarità, e donare più pregnanza al principio di trasparenza. In questo senso il campo della prevenzione amministrativa del rischio-corruzione, specie nell'ambito dell'evidenza pubblica, è quello che meglio e più facilmente si presta a sfruttarne le potenzialità. All'amministrazione spetta, dal proprio canto, il compito di farsi trovare preparata alle sfide di *governance* che questa tecnologia pone.

Blockchain: administrative procedures and the prevention of corruption

The technology of distributed IT registers (so-called 'Blockchain'), which has already contributed to redefining the financial sector, represents an indispensable frontier for public administrations. By allowing the co-management of the procedure by participants and the co-retention *ab initio* of the data, it can give new form to administrative relations, enhancing the character of multi-polarity, and give more poignancy to the principle of transparency. In this sense, the field of preventing the risk of administrative corruption, especially in the context of public evidence, is the one that best and most easily lends itself to exploiting such potential. On its part, the public administration has the task of being prepared for the challenges of governance that this technology poses.