

ATTI E MEMORIE DELL'ATENEO DI TREVISO



nuova serie, numero 36
anno accademico 2018/19



*Hanno contribuito all'attività dell'Ateneo di Treviso
nell'anno accademico 2018-19*



Comune di Treviso



Rotary Club Treviso



Seminario Vescovile di Treviso

grafiche
antiga

© 2020 Ateneo di Treviso

ISSN 1120-9305

ISBN 978-88-98374-12-0

Ateneo di Treviso - Piazzetta Benedetto XI, 2 - 31100 Treviso

Autoriz. Tribunale Treviso n. 654 del 17/07/1987 - Dir. resp. Claudio Ricchiuto

IMPAGINAZIONE: Edizioni Antilia sas | www.edizioniantilia.it

STAMPA: Grafiche Antiga spa | www.graficheantiga.it

I CONTRATTI DEL NUOVO MILLENNIO: TRA BLOCKCHAIN E SMART CONTRACT

RICCARDO MAZZARIOL

Relazione tenuta il 29 marzo 2019

Abstract

Di recente sono state introdotte due significative novità nell'ordinamento italiano: si è attribuita rilevanza giuridica alla tecnologia c.d. *blockchain* ed è stato riconosciuto lo *smart contract*. Si tratta di due strumenti che hanno le potenzialità non solo di rivoluzionare gli usuali metodi di registrazione dei documenti informatici e di esecuzione del contratto, ma anche di modificare il tradizionale esercizio della sovranità e il mondo del lavoro. Il giurista (e, in realtà, ogni consociato) è chiamato a confrontarsi con la trasformazione tecnologica in atto, evolvendosi con essa, nel tentativo di governarla, senza esserne dominato.

Il vero pericolo non è che i computer
inizino a pensare come gli uomini, ma
che gli uomini comincino a pensare
come i computer

SYDNEY J. HARRIS

La legge 12.2.2019 n. 11, di conversione del D.L. 14.12.2018 n. 135, recante disposizioni urgenti in materia di sostegno e semplificazione per le imprese e per la pubblica amministrazione, ha introdotto due significative novità nell'ordinamento italiano: ha attribuito rilevanza giuridica alla tecnologia c.d. *blockchain*¹ e ha riconosciuto lo *smart contract*.

¹ In realtà, l'art. 8 *ter* della legge di conversione, in luogo dell'espressione sintetica di origine inglese *blockchain*, fa uso della perifrasi italiana "tecnologie basate su registri distribuiti";

Si tratta di due strumenti che, secondo alcuni, hanno la potenzialità di rivoluzionare non solo i modi tradizionali di “registrazione” di un documento informatico e di esecuzione di un contratto, ma anche la struttura stessa della società e l’attuale mondo del lavoro, attraverso una ridefinizione della configurazione democratica dello Stato e la scomparsa di attività professionali consolidate, a cui si accompagna la nascita di nuovi modi di esercizio della sovranità popolare e la creazione di inedite figure di operatori tecnico-giuridici agenti nel mondo virtuale.

Benché si tratti di esiti niente affatto scontati, il rischio da evitare in quest’ambito è ritenere che le novità involgano questioni meramente futuribili o comunque prive di immediati impatti operativi.

Un’approfondita analisi condotta nel 2017 dal Parlamento europeo, dall’evocativo titolo “*Come la tecnologia blockchain può cambiarci la vita*”,² ha descritto alcuni dei suoi possibili impieghi: registrazione di ogni vendita, prestito, donazione o altri analoghi trasferimenti di beni o di prodotti digitali; tutela del diritto d’autore, attraverso controlli sulla legittima titolarità delle opere, mediante dispositivi che verificano la proprietà sulla base del profilo dell’utente, prima di permettere la riproduzione di un *file* audio o di un video;³ sostituzione dei brevetti tradizionali su base nazionale con un unico modello “distribuito”, che consentirebbe di ridurre le controversie contrattuali e di fornire maggiore certezza ai suoi titolari e agli utilizzatori; introduzione del voto elettronico nelle tornate elettorali, che eviterebbe il pericolo di brogli, aumenterebbe il

viceversa, il medesimo disposto impiega il solo lemma d’oltremarica per fare riferimento al c.d. *smart contract*.

² Il testo integrale della Relazione del febbraio 2017 si può reperire *on line* nel sito [http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/IDAN/2017/581948/EPRS_IDA\(2017\)581948_IT.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/IDAN/2017/581948/EPRS_IDA(2017)581948_IT.pdf).

³ L’analisi condotta dal Parlamento europeo sottolinea, poi, che “oltre ai diritti di venditori e acquirenti, la tecnologia *blockchain* potrebbe essere utilizzata per proteggere i diritti dei creatori originali delle opere, che potrebbero continuare a detenere alcuni diritti dopo la vendita dei loro contenuti. Tali creatori originali possono includere una complessa rete di attori che rivendicano una proprietà parziale e il diritto al pagamento di *royalty* nel caso in cui i contenuti vengano utilizzati per finalità commerciali. Per i brani musicali, ad esempio, tale inclusione potrebbe annoverare autori, musicisti e altri artisti, oltre che tecnici del suono, *manager* e tutta una gamma di intermediari specializzati. I diritti di ciascuno di questi attori, oltre che i termini e le modalità del compenso loro spettante, possono essere codificati digitalmente, consentendo un pagamento più affidabile ed efficiente. I pagamenti di *royalty* possono anche essere eseguiti automaticamente ricorrendo agli *smart contract*”.

coinvolgimento dei cittadini nella gestione delle istituzioni politiche e incrementerebbe l'affluenza.⁴

Una successiva risoluzione del Parlamento europeo ha ribadito che la *Distributed Ledger Technology* (D.L.T. o tecnologie di registro distribuito)⁵ rappresenta uno strumento in grado di migliorare l'efficienza delle transazioni, eliminando gli intermediari e i relativi costi di intermediazione, nonché di aumentare la trasparenza e la fiducia negli scambi, con una riduzione della corruzione, l'emersione dell'evasione fiscale e la sicura tracciabilità delle merci.⁶ La Risoluzione si chiude esortando la Commissione europea e i Paesi membri ad acquisire le competenze tecniche e la capacità normativa idonee a intervenire a livello legislativo per regolare il fenomeno.

Si è dunque di fronte a una tecnologia potenzialmente dirompente, il cui meccanismo tecnico di funzionamento merita un approfondimento al fine di comprenderne i risvolti, in special modo nel campo giuridico.

Con la locuzione *blockchain* (letteralmente "catena di blocchi") si fa riferimento a una modalità particolarmente trasparente e decentralizzata di registrazione di elenchi di transazioni elettroniche, il cui uso più noto si ritrova attualmente nel campo delle valute digitali, come il *Bitcoin*. La citata Novella legislativa (art. 8 *ter*) la definisce come

⁴ Sempre secondo l'analisi di fonte europea, "di norma, i voti vengono registrati, gestiti, contati e controllati da un'autorità centrale. Il voto elettronico abilitato alla *blockchain* (*Blockchain-enabled e-voting*, BEV) permetterebbe agli elettori di eseguire tali attività personalmente, consentendo loro di conservare una copia del *record* di voto. Il *record* cronologico non può essere modificato perché gli altri elettori vedrebbero che il *record* è diverso da quello in loro possesso. Non è possibile aggiungere un voto illegittimo poiché gli altri elettori sarebbero in grado di rilevarne la non compatibilità con le regole (magari perché era già stato contato oppure perché non è associato a un record elettore valido)". La tecnologia *blockchain* è già stata impiegata negli ultimi anni per le elezioni interne dei partiti politici in Danimarca e per esprimere i voti degli azionisti in Estonia.

⁵ Nel presente scritto, per semplicità definitoria, verranno talvolta impiegati i termini *Blockchain* e D.L.T. in modo scambievole, ma si avverte che tra i due vi è un rapporto di genere a specie: la *Blockchain* è una forma speciale di DLT., che impiega una catena di blocchi.

⁶ La Risoluzione del Parlamento europeo elenca, poi, una serie di ambiti di possibile impiego delle tecnologie di registro distribuito: infrastrutture di trasmissione e distribuzione di energia; settore dei trasporti; sanità; catene di approvvigionamento; istruzione; industrie creative e diritti d'autore; settore finanziario; *smart contract*; infrastrutture pubbliche; politiche a favore delle P.M.I.

un registro condiviso, distribuito, replicabile, accessibile simultaneamente, architetturealmente decentralizzato 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.

In estrema sintesi e con un certo grado di approssimazione, questa tecnologia si concreta in un *database* diffuso tra gli utenti di una rete in grado di aggiornarsi automaticamente su ogni *client* che partecipa alla catena, strutturata in blocchi, ciascuno dei quali rappresenta un numero di transazioni

la cui provenienza e ora di esecuzione sono attribuite in modo indelebile e immutabile, rispettivamente, attraverso un meccanismo di crittografia a chiave asimmetrica⁷ e una marcatura temporale (il c.d. *timestamping*). Ciascun blocco è collegato irreversibilmente a quello precedente tramite una particolare [e complessa] operazione logaritmica (la c.d. funzione di *hash*)⁸ e forma, in tal modo, la catena di blocchi (il *blockchain* appunto) accessibile e consultabile da tutti i nodi della rete. Prima di essere aggiunto alla catena, ogni blocco è controllato, validato e crittografato da alcuni dei nodi (c.d. *miner*) tramite la soluzione di un'operazione matematica [particolarmente difficile (a opera dei *computer* degli utenti)] e risulta così a prova di manomissione.⁹

La (tecnologia) *blockchain* si sostanzia dunque in un *database* decentralizzato, distribuito e immutabile, che archivia informazioni in blocchi

⁷ Ogni utente possiede una chiave privata e una pubblica, che vengono impiegate per la codifica e la decodifica di dati da condividere con altri utenti: la prima è segreta e serve a firmare e a cifrare i dati o i documenti da inviare, mentre la seconda (generata dalla prima) viene resa nota alla controparte, che la utilizza per decifrare la firma del mittente (accertandone così l'identità) e per prendere visione di quanto trasmesso.

⁸ Ogni volta che si immette un messaggio o delle informazioni nel sistema, la tecnologia *blockchain* le trasforma in un codice alfanumerico di lunghezza determinata (detto *hash* o *stringa*), che codifica e riassume tutte le informazioni relative alle transazioni in esso contenute. Quando si immette un nuovo *hash* (ossia un anello della catena), questo si aggiunge alla catena collegandosi all'*hash* precedente e conterrà anche le informazioni di quest'ultimo. In questo modo, si viene a creare un legame indissolubile tra i blocchi che risultano immutabili.

⁹ Così L. PAROLA, P. MERATI e G. GAVOTTI, *Blockchain e smart contract: questioni giuridiche aperte*, in *Contratti*, 2018, p. 681.

su una rete di tipo *peer-to-peer* (vale a dire tramite collegamento diretto, non supervisionato, in condizione di parità tra gli utenti, in assenza di un soggetto certificatore), in grado di garantire la decentralizzazione, la trasparenza, la sicurezza e la reale immodificabilità dei dati e della loro storia, senza un'autorità (Stato, banche o ente terzo) che svolga un controllo esterno e certifichi i dati immessi (*trustless*).¹⁰ Detto *database* non si trova fisicamente in un solo *computer*, ma nello stesso momento su tutti i *computer* di tutti gli utilizzatori, con gli stessi documenti perfettamente sincronizzati, e garantisce che una modifica dei dati in un *database* venga propagata su tutti gli altri in modo da assicurare ovunque la perfetta identità.¹¹

Un raffronto esemplificativo con l'attuale sistema tradizionale di registrazione dei dati risulterà chiarificatore.¹²

Se oggi volessimo trasferire una somma di denaro a favore di un terzo, ci avvaleremmo di un intermediario bancario: previo accertamento da parte di quest'ultimo della disponibilità della somma, attraverso un ordine di bonifico inoltrato al nostro istituto di credito, dopo un paio di giorni faremmo pervenire l'importo al destinatario.¹³ Il trasferimento del denaro non avviene tramite la reale consegna delle banconote, ma in virtù di un'annotazione in un registro informatico detenuto da un terzo

¹⁰ Cfr. P. CUCCURU, *Blockchain ed automazione contrattuale. Riflessioni sugli smart contract*, in *Nuova giur. civ. comm.*, 2017, p. 107 ss.

¹¹ La spiegazione appena esposta è tratta da *Blockchain e politiche del lavoro*, in *I quaderni del CNEL*, a cura di S. Ciucciocino e M. Faioli, 2018, reperibile *on line* in http://www.bollettinoadapt.it/wp-content/uploads/2018/10/Quaderni_Cnel_1_Blockchain_Ciucciocino_Faioli.pdf.

¹² In termini ancor più descrittivi ed esemplificativi, si potrebbe ideare il seguente raffronto esemplificativo. Si immagini una serie di individui che, d'accordo tra loro, decidono di mettere in comune i propri dati, pur senza svelare la propria identità, e ciascuno abbia un foglio e una cartella vuota da riempire. Si ipotizzi, poi, che uno di essi voglia trasferire una certa somma di denaro a un altro membro del gruppo: questa transazione viene annotata (*rectius*, registrata) non solo nei fogli del disponente e del beneficiario, ma di tutti i soggetti. Quando i fogli saranno completati (dopo un certo numero di transazioni e annotazioni), ogni individuo sigillerà il proprio foglio con una chiave unica certificata e fornita dal gruppo e tutti potranno controllare che detto foglio sia uguale a quello degli altri. Sigillandolo (c.d. operazione di *mining*), nessuno potrà mai modificare quanto annotato e ogni cartella sigillata rappresenta una parte del registro che, proprio perché è nel possesso di tutti i soggetti, è distribuito e verificabile da ciascuno di essi.

¹³ Sotto il profilo giuridico, l'ordine di bonifico è un atto unilaterale che ripete la sua fonte e la sua legittimità dal contratto di conto corrente stipulato tra il correntista e l'istituto di credito e costituisce un'esecuzione di incarico conferito *ex art. 1856 c.c.*: così per Cass., 19.9.2008, n. 23864, in *Nuova giur. civ. comm.*, 2009, I, p. 336.

(la banca), che né il disponente, né il beneficiario controllano.

Il sistema si regge sulla fiducia: i consociati credono nel sistema bancario e nella sua affidabilità e, di conseguenza, consegnano i propri risparmi a un terzo (agli istituti di credito), confidando che vengano poi impiegati correttamente ed eseguiti gli ordini impartiti.¹⁴ Naturalmente,

¹⁴ In realtà, lo stesso denaro, di per sé, è “il sistema di mutua fiducia più universale e più efficiente che sia mai stato concepito”: esso vale solo dentro la nostra immaginazione condivisa, poiché allo stesso non corrisponde un’effettiva realtà materiale, ma risulta un mero costruito psicologico. Anche il sistema dei depositi e dei prestiti bancari (e forse lo stesso sistema economico) si fondano sulla medesima fiducia (nel sistema economico in sé e nella sua crescita futura). In questi termini, v. Y.N. HARARI, *Da animali a Dèi. Breve storia dell’umanità*, Milano, 2014, p. 221 ss. e 374 ss., il quale propone il seguente illuminante esempio: “Samuel Gold, scaltro finanziere, fonda una banca a El Dorado, California. A.A. Fox, giovane appaltatore di belle speranze abitante a El Dorado, porta a termine il suo primo grosso affare, e incassa in contanti la bella somma di un milione di dollari. Egli deposita questa somma nella banca del signor Gold. La banca a questo punto ha un capitale di un milione di dollari. Nel frattempo, Jane Sweet, cuoca esperta ma senza fondi di El Dorado, individua una buona opportunità commerciale: nel suo quartiere non c’è una buona panetteria-pasticceria. Però non ha abbastanza soldi per far partire l’attività. Va in banca, presenta il suo *business plan* a Gold, e lo persuade che si tratta di un investimento proficuo. Lui le concede un finanziamento di un milione di dollari, accreditandole quella somma nel suo conto corrente in banca. Jane Sweet a questo punto incarica Fox, l’appaltatore, di costruirle e arredarle la pasticceria. La parcella che le presenta è di un milione di dollari. Quando lei lo paga, con un assegno del suo conto corrente, Fox deposita l’assegno nel proprio conto alla banca Gold. Quanto denaro ha ora Fox nel suo conto corrente? Naturalmente due milioni di dollari. Quanto denaro, in contanti, si trova effettivamente depositato nel *caveau* della banca? Un milione di dollari. La faccenda non finisce qui. Come fanno non di rado gli imprenditori, dopo due mesi Fox informa la signora Sweet che, a causa di problemi e spese impreviste, il conto per costruire la pasticceria salirà a due milioni di dollari. La signora Sweet è piuttosto seccata, ma non può certo piantare la cosa a metà. Così va a trovare di nuovo Mr. Gold, e riesce a convincerlo di darle un altro prestito, e lui trasferisce un altro milione di dollari sul suo conto corrente. E lei trasferisce il denaro nel conto corrente dell’appaltatore. Quanti soldi ha, a questo punto, Fox sul proprio conto corrente? Tre milioni di dollari. Ma, nella banca, quanti soldi ci sono effettivamente? Ancora e sempre un milione. In effetti è lo stesso milione di dollari che è stato lì per tutto il tempo. Le attuali leggi bancarie globali consentono alla banca di ripetere questo esercizio altre sette volte. Alla fine, l’appaltatore avrebbe sul suo conto corrente dieci milioni, anche se nella banca, nel suo *caveau*, non avrebbe che il solito milione. Le banche hanno il permesso di prestare dieci dollari per ogni dollaro che esse posseggono effettivamente, il che significa che il 90 per cento di tutto il denaro presente nei nostri conti correnti non ha effettiva copertura in termini monetari. Se tutti i detentori di conto corrente della Barclays Bank richiedessero improvvisamente di avere i loro soldi, la Barclays crollerebbe di colpo (a meno che il governo non si faccia avanti per salvarla). Lo stesso vale per Lloyds, Deutsche Bank, Citibank e tutte le altre banche del mondo. Sembra un gigantesco schema Ponzi, non è vero? Ma se è un imbroglio, l’intera economia moderna è un imbroglio. Il fatto è, però, che non si tratta di un inganno, ma di un tributo alle sorprendenti capacità dell’immaginazione umana. Ciò che consente alle banche, e all’intera economia, di sopravvivere e prosperare è la nostra fiducia nel futuro. Questa fiducia rappresenta l’unico avallo di gran parte del denaro nel mondo” (p. 374-375).

questa fiducia può venire tradita: attacchi da parte di *hacker*, distruzione (accidentale o intenzionale) dei *server* della banca in cui sono custoditi i dati, presenza di funzionari disonesti o fallimento dell'istituto di credito, sono fattori che possono mettere a repentaglio i risparmi di ogni titolare di un conto corrente. Tramite l'impiego della *blockchain* non solo tali rischi vengono azzerati, ma questo risultato è conseguibile senza l'intervento di un soggetto terzo.¹⁵

È evidente che un simile sistema, traslato in ambito giuridico, non può che trovare primariamente applicazione nella tenuta dei pubblici registri, come quello automobilistico e immobiliare, o nelle transazioni di titoli non quotati. I sistemi tradizionali di pubblicità potrebbero essere superati dall'impiego diffuso della *blockchain*. Non si renderebbe più necessario il ricorso allo Stato (e ai suoi pubblici ufficiali) per la tenuta dei registri, attestanti, ad esempio, passaggi di proprietà di beni (o la costituzione di diritti reali limitati su di essi) o il trasferimento di titoli non quotati o, ancora, la redazione di testamenti: sarebbe sufficiente che ogni operatore annoti i dati o la transazione nella *blockchain* affinché essa operi come registro decentralizzato.

Il legislatore del febbraio 2019 sembra essersi mosso in questa direzione, stabilendo che

la memorizzazione di un documento informatico attraverso l'uso di tecnologie basate su registri distribuiti produce gli effetti giuridici della validazione temporale elettronica di cui all'articolo 41 del regolamento (UE) n. 910/2014 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 23 luglio 2014.¹⁶

¹⁵ Ritornando al caso prospettato, il trasferimento del denaro avviene previa verifica automatica, a opera del sistema, tramite consultazione del registro, della presenza di fondi sul conto del disponente. La transazione diventa possibile solo all'esito positivo di tale controllo e di essa viene trasmessa traccia a tutti i *computer* che fanno parte della rete della *blockchain* (i c.d. nodi). Dopo una serie prestabilita di operazioni, i c.d. nodi accorpano i dati raccolti e, attraverso una complessa operazione matematica, creano un "blocco" che viene unito alla catena, da cui indissolubilmente inizia a fare parte. Il tutto avviene in modo automatico, senza l'intervento dell'uomo, assicurando la trasparenza e l'inviolabilità delle annotazioni, senza il controllo di un'autorità centrale.

¹⁶ La norma si chiude demandando all'Agenzia per l'Italia digitale, entro novanta giorni dalla data di entrata in vigore della legge di conversione, il compito di individuare gli *standard* tecnici che le tecnologie basate su registri distribuiti devono possedere ai fini della produzione degli effetti legali. Occorre, dunque, attendere l'emanazione di questo provvedimento prima di poter definire compiutamente gli effetti e la portata della *blockchain* ex art. 8 *ter*.

In altri termini, la legge consente di attribuire data certa alle informazioni contenute nel registro e di far presumere l'integrità dei dati, presenti nel documento informatico, ai quali tale data è associata.

Se per alcuni si è alle soglie di una potenziale “rivoluzione” nel settore (giuridico) della pubblicità – che indurrebbe anche a ripensare il ruolo del notaio in un contesto in cui la tecnologia (diffusa) può sostituire l'attività umana –,¹⁷ per altri la prospettata (o paventata) “rivoluzione” sembra debba attendere ancora del tempo.

Non indifferenti paiono, infatti, i limiti attuali di questa, pur potente, tecnologia.

Innanzitutto, va preso atto che la *blockchain* presuppone delle competenze informatiche tali da non rendere verosimile un suo utilizzo diffuso al di fuori di operatori qualificati, gli unici in grado di inserire dati corretti (sia nella forma, che nella sostanza) all'interno del sistema. La tenuta (e il controllo) di questo registro dovrebbe perciò essere comunque, in qualche modo, demandata a un terzo o a dei terzi (*id est*, allo Stato o al ceto dei professionisti del settore), dotati delle conoscenze giuridiche o informatiche idonee a governarlo. Si tratta di un esito in evidente contrasto con l'essenza stessa della *blockchain*, la quale si fonda su di un rapporto tra pari e non tollera un controllo esterno.

In secondo luogo, va rilevato che i presupposti di fatto dei dati immessi nella *blockchain* non sono verificabili con certezza o, meglio, sono verificabili con il medesimo grado di certezza degli attuali registri: in sede di contenzioso, occorrerà pur sempre dimostrare che l'algoritmo, inserito nel registro distribuito, rispecchi realmente l'esistenza (a monte) di una certa situazione fattuale, la quale non potrà ritenersi vera e provata per il sol fatto di essere registrata.¹⁸

In terzo luogo, le norme sulla protezione dei dati personali, incluso il nuovo GDPR, risultano difficilmente compatibili con la *blockchain*, che non consente di garantire un'efficace e sicura tutela della *privacy*. L'at-

¹⁷ Per un più ampio approfondimento sul punto, v. M. NASTRI, *Nuove tecnologie: l'ultima domanda*, in *Notariato*, 2018, p. 485 ss.

¹⁸ In termini semplificanti, occorrerà pur sempre dimostrare, ad esempio, di essere effettivamente l'autore dell'opera di ingegno registrata, una volta sorto un contenzioso sulla sua paternità: il mero fatto dell'immissione nel registro distribuito del brevetto nulla può dire in merito all'effettiva ideazione dello stesso a opera del soggetto che l'ha registrato.

tuale regolamentazione di internet, infatti, è stata scritta e concepita per disciplinare una rete strutturalmente accentrata, in cui sia i prestatori, sia i fruitori dei servizi risultano identificabili; si tratta di un paradigma che mal si concilia con la decentralizzazione e la persistenza dei dati registrati tipici del nuovo sistema.¹⁹

A difficoltà ulteriori sembra, poi, condurre l'introduzione della *blockchain* nel campo della pubblicità immobiliare.

Tenuto conto che il sistema informatico è predisposto per accettare esclusivamente l'inserimento di dati, relativi a un determinato bene, da parte del solo legittimo proprietario (previa verifica crittografica a chiave asimmetrica), l'eventuale pignoramento e assegnazione giudiziale del bene a un terzo, a séguito di una procedura esecutiva, verrebbero inevitabilmente "scartati" dal sistema, poiché compiuti dal non titolare (ossia il giudice dell'esecuzione). Per ovviare al problema, occorrerebbe autorizzare lo Stato (o, meglio, la magistratura) a incidere sulla *blockchain*, alterandola. A tal fine, dovrebbe essere creata una *backdoor* (una porta nascosta di accesso), che permetta all'autorità esterna di modificare il registro; e, "come qualunque informatico direbbe, ciò rappresenta la negazione stessa di un sistema sicuro".²⁰

Le attuali maggiori potenzialità della *blockchain tout court* (ossia non in connessione con uno *smart contract*, come si vedrà in séguito) vanno pro-

¹⁹ Tenuto conto che la *blockchain* opera senza un nodo dotato di privilegi particolari, capace di gestire in via sovraordinata le operazioni di allineamento e aggiornamento del dato condiviso, risulta assai complicato individuare il soggetto responsabile dei dati e degli eventuali illeciti commessi all'interno del sistema. Quanto osservato vale senz'altro con riferimento alle *blockchain* pubbliche (*permissionless*), ossia quelle realizzate con *software open source* e basate sull'assenza di gerarchie tra nodi, poiché tutti assumono uguale rilevanza e nessuno necessita di autorizzazioni per poter partecipare alla rete. Meno problematica appare, invece, la situazione delle *blockchain* private (*permissioned*), in cui solo ad alcuni nodi è attribuito un preminente ruolo di controllo e validazione, i quali si esporrebbero così a una possibile responsabilità in caso di violazioni sul trattamento dei dati. Sull'argomento, si rinvia, ad esempio, a F. RAMPONE, *I dati personali in ambiente blockchain tra anonimato e pseudonimato*, in *Cyberspazio e diritto*, XIX, 2018, p. 457 ss.

²⁰ Così M. MANENTE, *Blockchain: la pretesa di sostituire il notaio*, in *Notariato*, 2016, p. 213 ss., il quale mette in guardia anche dagli elevati costi di utilizzo della *blockchain*, conseguenti a un alto dispendio energetico per l'uso intensivo dei *computer* impiegati per elaborare operazioni matematiche via via più complesse. È stato calcolato che, nel corso del 2014, il consumo di elettricità imputabile alla *blockchain Bitcoin* è paragonabile a quello dell'Irlanda (cfr. p. 24 dell'analisi condotta nel 2017 dal Parlamento europeo).

tabilmente rinvenute *aliunde* rispetto al ristretto campo del diritto civile.

In particolare, va concentrata l'attenzione sui possibili sviluppi nel settore bancario (trasferimenti di valuta o di strumenti finanziari); nella sicurezza dei dati (*database* aziendali crittografati e immutabili); nell'autenticazione di titoli (accademici, professionali, etc.) o di certificati (in specie, nella filiera agroalimentare per registrare e tracciare i prodotti); nel già citato sistema elettorale di voto "diretto"; nel campo dei marchi, brevetti e diritti d'autore; nella sanità (permettendo a ospedali, medici e altre strutture sanitarie di condividere l'accesso ai loro *network* senza compromettere la sicurezza e l'integrità dei dati); nell'archiviazione nel *cloud* (senza immagazzinare i dati in uno o più *server* centralizzati); nelle indagini di polizia (garantendo l'integrità e immutabilità delle prove raccolte e dei verbali).

I potenziali impieghi di tale tecnologia sono dunque molteplici e il suo grado di pervasività nella nostra società risulta probabilmente non ancora del tutto chiarito. È comunque immaginabile che gli sviluppi del nuovo strumento informatico possano andare ben oltre la sfera dei rapporti interpretativistici, per investire le regole di governo dello Stato.

Questo esito si riconnette alla ricordata possibilità di utilizzare la *blockchain* come sistema di suffragio elettronico: ogni individuo, dotato di un *computer* e delle chiavi di accesso personali, sarebbe in grado di esprimere il proprio voto in modo relativamente economico e sicuro su ogni questione che gli venisse sottoposta. Verrebbe così introdotta una nuova forma di esercizio della sovranità popolare: la democrazia "liquida", che combina la democrazia "diretta" (in cui i cittadini votano in merito a specifiche decisioni politiche) con un sistema delegato (in cui i cittadini non solo possono votare personalmente sulle tematiche specifiche, ma anche delegare qualsiasi altro cittadino, sia esso un politico, un giornalista, uno scienziato o un amico fidato, e ritirare o riassegnare tale delega in qualsiasi momento).²¹ Si assisterebbe all'attribuzione di un'i-

²¹ Così si prospetta anche nella citata Relazione redatta dal Parlamento europeo nel febbraio 2017, in cui però si mette in guardia dai pericoli di un voto elettronico (*Blockchain-enabled e-voting*: B.E.V.) espresso in strutture non pubbliche. Ciò non tanto per i rischi di frode elettronica, quanto per quelli derivanti da possibili violenze o minacce operate da terzi sull'elettore: il mantenimento dell'uso di cabine elettorali appare la sola garanzia contro tale pericolo. Si è poi sollevato il problema dell'anonimato, spesso considerato un elemento cruciale della partecipazione democratica. Va tuttavia rilevato che nelle elezioni nazionali del Regno Unito, viene già

nedita preminenza ai singoli, depotenziando al contempo il potere dello Stato e dei rappresentanti dei cittadini, con una transizione, che pone non pochi interrogativi di tenuta dell'attuale sistema costituzionale, verso una democrazia (in tutto o in parte) "diretta" e decentrata.

L'uso della *blockchain* in quest'ambito sembra dunque essere la traduzione tecnica di certune idee politiche: l'odierna struttura di governo, imperniata sull'esercizio della sovranità tramite delegati (deputati, senatori, consiglieri regionali, comunali, etc.), risulterebbe minata a fronte di una partecipazione, senza intermediazioni, dei cittadini nella gestione della *res publica*, con l'ovvia conseguente scomparsa (o ridefinizione) dei tradizionali organi di rappresentanza, *in primis* il Parlamento.

Si tratta di un esito non scontato, benché senz'altro ipotizzabile, su cui appare opportuno sin da oggi aprire un confronto, tenuto conto che questa tecnologia ha trovato in Italia un primo riconoscimento formale (seconda in tutta Europa solo dopo la Francia).

Ritornando nel campo giuridico, è la combinazione della *blockchain* con lo *smart contract* che sembra possa avere i maggiori impatti operativi.²²

L'art. 8 *ter* della citata legge di conversione definisce lo *smart contract* come "un programma per elaboratore che opera su tecnologie basate su registri distribuiti [*blockchain*] e la cui esecuzione vincola automaticamente due o più parti sulla base di effetti predefiniti dalle stesse".²³

In altri termini, un "contratto intelligente" è un insieme di clausole, tradotte in un codice alfanumerico, che contengono istruzioni a esecuzione automatica, impartite a un *computer* e registrate nella *blockchain* al fine di renderle immodificabili e sicure. Le prestazioni pattuite vengono

impiegato un sistema di voto cartaceo mediante "pseudonimo", in cui un codice collega ogni scheda elettorale a una voce personale nel registro elettorale. Si è allora ipotizzato di dare incarico a un'autorità centrale affinché distribuisca pseudonimi da utilizzare in un B.E.V., mantenendoli segreti, come avviene ora nel sistema elettorale cartaceo del Regno Unito. In questo caso, gli elettori non potranno far altro che fidarsi del fatto che le autorità elettorali proteggeranno il loro anonimato. In alternativa, si è evidenziata la necessità di ricercare una risposta tecnica alternativa a questo problema attraverso lo sviluppo di sistemi B.E.V. che offrano un totale anonimato.

²² Il primo impiego della locuzione *smart contract* si deve a N. SZABO, *Formalizing and securing relationship on public networks*, in *First Monday*, II, 9, 1997.

²³ La norma prosegue, poi, stabilendo che "gli *smart contract* soddisfano il requisito della forma scritta previa identificazione informatica delle parti interessate, attraverso un processo avente i requisiti fissati dall'Agenzia per l'Italia digitale con linee guida da adottare entro novanta giorni dalla data di entrata in vigore della legge di conversione".

adempite in modo del tutto automatico, senza possibilità di revoca e intervento umano, al verificarsi di determinati eventi, secondo lo schema “*if this, then that*”:²⁴

una volta soddisfatte le condizioni descritte nel codice si attivano automaticamente delle specifiche azioni che non possono essere interrotte. Infatti, dato che il libro mastro di *blockchain* è immutabile, il codice – e così il contratto al quale esso si riferisce – può solo essere cancellato o modificato seguendo i termini definiti dal codice stesso. Pertanto, a differenza dei contratti tradizionali, che offrono la possibilità di adempiere le prestazioni come stabilito nel contratto stesso o di rendersi inadempienti ed andare incontro alle relative conseguenze (ad esempio, sospensione della controprestazione, risoluzione per inadempimento, ecc.), tale opzione non è disponibile in uno *smart contract* dove l’adempimento del contratto è, per così dire, automatizzato e subordinato unicamente al verificarsi di determinati eventi sottratti alla volontà delle parti. Gli *smart contract*, in altri termini, non possono rimanere inadempiti: lo loro è una esecuzione a prova di manomissione.²⁵

A dispetto del nome, non si tratta dunque di contratti in senso tecnico-giuridico, ma semplicemente di programmi (come recita la stessa definizione legislativa) impiegati per la negoziazione e l’esecuzione automatica di rapporti contrattuali: “un canale per la conclusione e gestione degli accordi, piuttosto che accordi in sé”.²⁶

A un primo sguardo, sembra di assistere all’introduzione di una novità assoluta; in realtà, a ben vedere, questo meccanismo è già presente da anni negli erogatori automatizzati di bevande, bibite o sigarette: una volta scelto il prodotto e versato il denaro, la macchina (tramite il proprio *software*) eroga automaticamente quanto richiesto. L’elemento di novità sta in altro, ossia nel combinare lo *smart contract* con la *blockchain*, poi-

²⁴ Le condizioni, che costituiscono il presupposto delle prestazioni eseguite dallo *smart contract*, sono fornite dai c.d. oracoli (*oracles*), ossia da programmi indipendenti dalla *blockchain* che verificano i dati esterni e li comunicano allo *smart contract*.

²⁵ Così L. PAROLA, P. MERATI e G. GAVOTTI, *Blockchain e smart contract: questioni giuridiche aperte*, cit., p. 686.

²⁶ Così P. CUCCURU, *Blockchain ed automazione contrattuale. Riflessioni sugli smart contract*, cit., p. 111, il quale rileva che, in concreto, gli *smart contract* sono agenti indipendenti, ai quali viene affidato un certo patrimonio digitale, che viene gestito in conformità alle istruzioni fornite dal programmatore.

ché essa consente di lasciare traccia indelebile e trasparente delle transazioni e di ridurre i rischi di frode e di inadempimento.²⁷

I settori su cui si ritiene che, all'inizio, i “contratti intelligenti” inciderranno maggiormente sono quelli della fornitura di luce e gas, delle assicurazioni private, del trasferimento o godimento di beni con pagamento “dilazionato”. Per i primi due settori non sarà, ad esempio, più necessario l'intervento di un terzo (ossia di un funzionario della società elettrica, idrica o assicurativa) per “validare” l'accordo, con risparmio di costi e di tempo;²⁸ viceversa, nella vendita rateale (o nella locazione) si ipotizza di subordinare il funzionamento del bene al versamento del prezzo o del canone (si pensi, ad esempio, nel *leasing* automobilistico, alla possibilità di connettere l'avvio – automatico e certo – del motore della vettura al previo regolare pagamento delle rate).²⁹

Un simile scenario solleva nel giurista più di un dubbio: come conciliare la totale assenza di flessibilità nell'esecuzione del contratto con la regola della buona fede *ex art. 1375 c.c.* o con il problema delle soprav-

²⁷ Il commercio elettronico di beni o di servizi vedrebbe drasticamente diminuita la possibilità di frodi, poiché l'adempimento del venditore potrebbe essere, ad esempio, inscindibilmente e automaticamente collegato a quello del compratore e viceversa: non sarebbe così possibile per un venditore trattenere il bene acquistato dopo averne pagato il prezzo.

²⁸ La compagnia assicurativa Axa già propone un servizio di assicurazione denominato “Fizzy”, che permette di essere rimborsati automaticamente in caso di ritardo di un volo superiore alle due ore. Fizzy registra la transazione sulla *blockchain* Ethereum, rendendo così immodificabile il contratto; il servizio è collegato al *database* mondiale dei voli, così Fizzy può rilevare all'istante i ritardi e inviare automaticamente (tramite *smart contract*) l'indennizzo ai clienti.

²⁹ Cfr. sul punto anche M. MANENTE, *Blockchain: la pretesa di sostituire il notaio*, cit., p. 219. In particolare, due, tra molti, sono i possibili impieghi del registro *blockchain* in combinazione con uno *smart contract*. Quanto al primo, le società automobilistiche stanno ipotizzando la creazione di un sistema automatizzato in cui ciascuno, previa stipula di un contratto di *leasing* standardizzato (eseguibile tramite *smart contract*), registri la transazione nella *blockchain*, in modo completamente autonomo senza l'intervento di un operatore. Il ritiro della vettura avverrebbe in un deposito prestabilito, con consegna automatica delle chiavi, previa stipula di una polizza assicurativa, anch'essa con esecuzione tramite *smart contract*. L'accensione del motore dell'automobile verrebbe consentita in via automatica (sempre secondo lo schema, come si vedrà in seguito, dello *smart contract*) solamente dopo la conclusione e la corretta esecuzione delle obbligazioni originanti dai contratti di *leasing* e di assicurazione da parte dell'utilizzatore/assicurato (*id est*, pagamento dei canoni e del premio). Un altro ipotizzabile (e assai futuribile) impiego della *blockchain* potrebbe aversi nel campo della locazione immobiliare, attraverso l'impiego di una serratura automatica e informatizzata che, una volta effettuato il pagamento del canone, consenta automaticamente e con certezza al conduttore di accedere all'immobile.

venienze?³⁰ In base a quali parametri il programma deve (o può) interpretare le clausole negoziali? Come si concilia l'applicazione dei vizi del consenso (errore, violenza, dolo) allo *smart contract*? Che rilevanza deve essere attribuita alla programmazione *ab origine* errata? Come si può invalidare o risolvere il contratto se esso è indelebilmente annotato nella *blockchain*? Come può un terzo (il giudice) sciogliere l'accordo pur non essendo parte contrattuale in un sistema di registri diffusi e immodificabili? Come si può rendere assolutamente certa l'identità dei contraenti (ossia ricollegare il codice al soggetto realmente agente)?³¹

Sono interrogativi che suscitano notevoli perplessità sul reale conseguimento di sicuri vantaggi immediati dall'impiego di questa tecnologia: il rischio è che finisca per aumentare l'incertezza, il contenzioso e, quindi, con eterogenesi dei fini, anche i costi, anziché farli diminuire.

Senza contare, poi, i dubbi interpretativi che suscita la pessima formulazione legislativa del citato art. 8 *ter*, foriera di inevitabili fraintendimenti.

La norma discorre anzitutto di “programma... la cui esecuzione vincola”: è noto, anche a chi è a digiuno di nozioni giuridiche, che ciò che vincola, in ambito privatistico, è solo l'accordo, non un programma informatico (lo *smart contract*, giova ripeterlo, non è un contratto), né

³⁰ V. anche P. CUCCURU, *Blockchain ed automazione contrattuale. Riflessioni sugli smart contract*, cit., p. 113 ss.; D. DI SABATO, *Gli smart contracts: robot che gestiscono il rischio contrattuale*, in *Contr. impr.*, 2017, p. 378 ss.

³¹ Questioni diverse e probabilmente ancora più complesse pone l'uso dell'Intelligenza artificiale (I.A.) o dei c.d. algoritmi o agenti *software*. Si tratta di un impiego già operante nei giorni nostri: gli algoritmi già valutano il nostro merito creditizio, decidono i prezzi delle merci o dei voli aerei, propongono l'acquisto dei prodotti sui *social network* e tramite *email*, eliminano la posta elettronica c.d. *spam*, e così via. Per essi si pone, anzitutto, il problema di riconnettere le decisioni da “loro” assunte alla persona fisica, ora ritenendoli alla stregua di un rappresentante di quest'ultima, ora inquadrandoli come ausiliari, salvo che (*de lege ferenda*) non si giunga in futuro a riconoscere ai logaritmi una soggettività giuridica autonoma. Inoltre, occorre riflettere sia sul fondamento delle scelte operate dagli agenti *software*, che hanno poco a che vedere con la logica e molto con la regolarità statistica, sia sugli effetti discriminatori che da tali scelte potrebbero sorgere (l'I.A. discrimina poiché “impara” da una realtà che discrimina: nega, ad esempio, il credito a persone che abitano in una certa zona geografica o appartengono a una data comunità sul rilievo statistico che spesso individui analoghi non onorano i propri debiti), abbassa il premio assicurativo alle donne poiché tendenzialmente provocano meno incidenti stradali, etc.). Vi è poi il problema di assicurare agli interessati (in special modo, ai “discriminati”) il diritto alla spiegazione delle decisioni assunte dai logaritmi in una duplice prospettiva: *ex ante*, sul processo decisionale generale, ed *ex post*, sulla singola decisione (*ex artt.* 14, 15 e 22 del c.d. GDPR).

tantomeno la sua esecuzione, la quale, al più, è vincolata, ma non fonte del vincolo. In secondo luogo, l'art. 8 *ter* stabilisce che “gli *smart contract* soddisfano il requisito della forma scritta previa identificazione informatica delle parti interessate”: anche in questo caso, è al contratto “a monte”, rispetto allo *smart contract*, a cui dover fare riferimento ai fini del rispetto di una determinata forma e non la sua esecuzione automatizzata.

Dalla formulazione legislativa emerge, in controtelaio, il (fallace) retropensiero di un legislatore obnubilato dal *nomen iuris*: che lo *smart contract* sia esso stesso un contratto e, dunque, possa vincolare o avere una determinata forma. In realtà, si tratta solamente di un programma informatico che opera sulla *blockchain*. L'imperizia dell'estensore delle leggi può creare le basi per interpretazioni contrastanti e ambigue, che finiranno per aumentare il contenzioso e i costi.

In una prospettiva più ampia, il riconoscimento giuridico dello *smart contract* e degli effetti della tecnologia *blockchain* non sembra privo di connessioni con l'odierno contesto sociale, politico e culturale, in cui domina – quella che è stata definita – la “morte della competenza”.³²

Si assiste sempre di più al diffondersi, per un verso, dell'insofferenza verso l'autorità (intesa come soggetto depositario di conoscenze e competenze) e, per altro verso, della convinzione che l'attuale mole di informazioni, reperibili da chiunque e ovunque, renda ciascuno capace di comprenderle e utilizzarle; al contempo, si registra la perdita di importanza non solo dei corpi intermedi della società, ma anche del ceto dei professionisti, capaci di mediare culturalmente per permettere l'accesso a (e la comprensione di) conoscenze tecniche, in specie nel campo giuridico e della medicina. La perdita del valore sociale delle competenze sembra, poi, andare di pari passo con lo sviluppo esponenziale della tecnologia in grado di sostituirsi all'uomo, tramite strumenti capaci di realizzare operazioni anche intellettualmente complesse.³³

In questo contesto, la stessa figura del giurista finisce per perdere la tradizionale fisionomia, pur senza però essere destinata a un inesorabile declino: i sistemi di intelligenza artificiale o i programmi informatici

³² Si allude al titolo del volume di T. NICHOLS, *Death of expertise*, Oxford, 2017.

³³ Si pensi, ad esempio, all'impiego dell'intelligenza artificiale in ambito diagnostico in medicina o all'uso di giudici-robot già sperimentati negli Stati Uniti (c.d. *computational law*).

necessiteranno, pur sempre, delle impostazioni e delle competenze dei loro creatori e non paiono essere in grado, per lo meno nell'attuale fase tecnologica, di avere un approccio creativo e al contempo rigoroso alle questioni di diritto che vengono loro sottoposte. Le professioni giuridiche dovranno allora evolvere, sia culturalmente, sia acquisendo nuove competenze, *in primis* informatiche. Solo in questo modo potrà essere governata (e non solo subita) la trasformazione tecnologica in atto, con la consapevolezza, per un verso, che si tratta di un percorso né facile, né rapido e, per altro verso, che il vero problema non è tanto la tecnologia in sé, quanto l'uso che se ne fa.