



La tecnologia Blockchain: criticità dal punto di vista legale, prime applicazioni e prospettive

di **MATTIA SIENA**

SOMMARIO: **1.** INTRODUZIONE ALLA BLOCKCHAIN. – **2.** L'APPLICAZIONE DELLA DISCIPLINA DEI DATI PERSONALI PREVISTA DALLA GDPR ALLA BLOCKCHAIN. – **2.1** IL DIRITTO ALLA RETTIFICA. – **2.2** IL DIRITTO DI ACCESSO. – **2.3** IL DIRITTO ALLA CANCELLAZIONE DEI DATI (O DIRITTO ALL'OBLIO). – **2.4** AMBITO EXTRATERRITORIALE DI APPLICAZIONE DELLA BLOCKCHAIN. – **3.** GLI SMART-CONTRACT. – **4.** LE PRIME ESPERIENZE REGOLATORIE DELLA BLOCKCHAIN A LIVELLO INTERNAZIONALE. – **5.** LA PRIMA NORMATIVA ITALIANA IN MATERIA DI BLOCKCHAIN. – **6.** LE APPLICAZIONI DELLA BLOCKCHAIN AL BUSINESS: ESPERIENZE DI START-UP. – **7.** CONCLUSIONI.

1. Introduzione alla blockchain. La blockchain è definibile come una struttura matematica per la memorizzazione di tutte le tipologie di dati in modo che sia praticamente impossibile modificarli¹. Tale tecnologia consente di completare scambi di valori verificati, approvati e archiviati in rete, avvalendosi di un registro digitale distribuito tra i partecipanti, su cui è riportata una catena di blocchi di dati legati da principi crittografici. Ciascun blocco costituente la blockchain riproduce i dati relativi a transazioni validate ed è identificato in maniera univoca e sicura da un hash, ossia una funzione algoritmica informatica che permette di mappare in maniera non invertibile ciascun blocco, legandolo in modo sequenziale al blocco precedente e successivo della catena.

La validazione delle transazioni è affidata ad un meccanismo di consenso distribuito proveniente da tutti i nodi della rete *peer to peer*, il che consente l'assenza di intermediari o organi terzi di controllo nelle transazioni. Una transazione può, infatti, essere convertita in blocco o modificata solo quando tutti o, a seconda delle regole della blockchain, la maggioranza dei nodi della rete esprimono il proprio consenso, senza necessità di intervento o costituzione di un'autorità centrale che verifichi la sua legittimità. Viste tali

¹ MIT TECHNOLOGY REVIEW EDITORS, *Explainer: What Is a Blockchain?*, 23 aprile 2018, p. 2, disponibile su <https://www.technologyreview.com/s/610833/explainer-what-is-a-blockchain>.

caratteristiche, la blockchain viene ricondotta alla più ampia categoria delle tecnologie basate su registri distribuiti o “*distributed ledger technologies*”².

I nodi della rete sono gli stessi server dei partecipanti alla blockchain e possono operare sulla base di un meccanismo di chiavi di accesso simile nel suo funzionamento a quello della firma digitale. Tra di essi si distinguono i nodi validanti o *miner*, che hanno la funzione di risolvere i complessi problemi matematici la cui soluzione consente la validazione e l’inserimento dei blocchi all’interno della catena blockchain e che vengono ricompensati tramite un sistema di commissioni facenti riferimento a valori unitari per singole transazioni. L’attività dei *miner* richiede l’impiego di importanti capacità di calcolo ed elaborative non accessibili alla maggioranza degli utenti, per tale ragione molto spesso il ruolo di nodo validante viene svolto da coloro che hanno costituito e attivato la blockchain³.

Al fine di comprendere il funzionamento della blockchain è, poi, necessario distinguere fra: (i) blockchain pubbliche che non prevedono limiti di accesso alla rete, consentendo a chiunque di completare transazioni o di svolgere, al conseguimento di condizioni tecniche, la funzione di *miner*⁴, il cui esempio principale è la blockchain applicata alla criptovaluta Bitcoin; (ii) blockchain private che consentono la partecipazione alla catena solo su approvazione di taluni server predeterminati che hanno la funzione di validare i blocchi di dati. I nodi validanti in questo caso stabiliscono almeno quali sono i soggetti autorizzati alla partecipazione alla catena e le condizioni di partecipazione⁵; (iii) blockchain miste che combinano le caratteristiche delle precedenti, in cui la lettura del registro e la generazione di nuove transazioni

² CORRIERE COMUNICAZIONI, *Blockchain e smart contract, primo via libera in Senato*, , 23 gennaio 2019, p. 2; *Quale trasformazione dei mercati finanziari potrebbe derivare dalla nuova tecnologia?*, Banca Centrale Europea, 19 aprile 2017, disponibile su www.ecb.europa.eu. In quest’ultimo articolo si riporta che le *distributed ledger technologies* si basano su database di operazioni distribuiti su una rete di numerosi computer, anziché custoditi presso un nodo centrale. In genere, tutti i membri della rete possono leggere le informazioni e, a seconda dei permessi di cui dispongono, possono anche aggiungerne.

³ CORRIERE COMUNICAZIONI, *Blockchain e mining, ecco come funziona: dietro le quinte della tecnologia*, 6 giugno 2018.

⁴ Paolo Gallarati, intervento al convegno “*Blockchain e GDPR*”, presso lo studio legale NCTM, 15 gennaio 2019.

⁵Ibid.

possono essere soggetti a limitazioni a seconda dell'organizzazione che le controlla.

Passando alla considerazione dei punti di forza della blockchain, questi sono rappresentati: (i) dall'immutabilità del registro in cui è conservato lo storico delle transazioni, e (ii) dalla tracciabilità di tutti gli scambi e dalla totale sicurezza dei dati conservati negli archivi, visto che la tecnologia in questione si basa sull'utilizzo della più avanzata tecnica crittografica. Tale tecnologia è poi suscettibile di gestire transazioni relative allo scambio di beni e servizi in ogni settore, dalla gestione delle informazioni di contrattualistica in genere, alle transazioni in cryptovalute come Bitcoin⁶.

Nonostante i numerosi aspetti positivi, bisogna rilevare che la blockchain opera in assenza ad oggi di una compiuta disciplina legale sia a livello italiano che europeo. Per tale motivo, l'implementazione della blockchain impone la risoluzione di alcune questioni legali, tra cui, prima fra tutte, la modalità di tutela dei diritti degli utenti coinvolti nelle transazioni. Al riguardo risulta particolarmente difficoltoso ritenere che la blockchain possa operare nel rispetto delle nuove norme del Regolamento Europeo Generale sulla Protezione dei Dati n. 2016/679 e meglio noto con la sigla "**GDPR**", entrato in vigore nel 2018.

Tuttavia, per fornire un'adequata risposta alle suddette questioni giuridiche, è necessario partire dalla comprensione della logica rivoluzionaria introdotta da tale tecnologia, ossia la registrazione dei dati digitali facendo ricorso ad un meccanismo di consenso distribuito tra tutti i nodi della rete. Siamo stati, infatti, abituati a sistemi centralizzati di registri o a registri decentralizzati di dati che fanno comunque riferimento ad un'autorità centrale validante. Nello specifico, fino all'introduzione della blockchain, abbiamo potuto osservare un unico registro controllato da un ente centrale, ossia "*centralized ledger technologies*" (ad es. la centrale dei rischi gestita dalla Banca d'Italia), oppure tecnologie che si basano su una pluralità di registri, ciascuno dei quali controllato da un ente autonomo, operante sotto la vigilanza di un ente centrale,

⁶ MAURO BELLINI, *Blockchain: cos'è, come funziona e gli ambiti applicativi in Italia*, in *Blockchain4innovatio*, rivista online, 11 gennaio 2019.

o “decentralized ledger technologies” (ad esempio il Registro delle Imprese che viene gestito dall’ufficio istituito presso ciascuna Camera di Commercio, a sua volta sottoposto alla vigilanza di un Giudice delegato dal Presidente del Tribunale del Capoluogo di Provincia). Da tali forme di registri si distingue il registro distribuito su cui si basa la blockchain che opera senza intervento di un’autorità centrale o figure di intermediari, quali, ad esempio, banche e notai. La logica del consenso distribuito consiste nel validare e consentire una transazione solo nel momento in cui tutti i nodi della rete o la maggioranza di essi, a seconda delle regole della blockchain, esprimano il loro consenso, facendo in modo che il dato prodotto sia presente allo stesso momento su tutti i nodi e non sia modificabile se non con il consenso di tutti essi⁷.

2. L’applicazione della disciplina dei dati personali prevista dalla GDPR alla blockchain. La strutturazione della blockchain sul modello del consenso unanime o maggioritario di accesso ai dati, pone il rischio di non poter risalire al responsabile del trattamento dei dati personali⁸. La soluzione di tale problema è fondamentale per stabilire nei confronti di quale soggetto avanzare eventuali pretese in caso di trattamento illecito dei dati⁹.

Nel caso di registri centralizzati, è possibile imputare la responsabilità o corresponsabilità del trattamento dei dati personali direttamente alle autorità centrali che gestiscono e validano le informazioni inserite nei registri, mentre nel caso dei registri distribuiti su cui opera la blockchain, a causa della polverizzazione e delocalizzazione dei nodi, non è possibile tutt’oggi identificare

⁷ Paolo Gallarati, intervento al convegno “*Blockchain e GDPR*”, presso lo studio legale NCTM, 15 gennaio 2019.

⁸ Ai sensi dell’art. 26.3 GDPR: “*l’interessato può esercitare i propri diritti ai sensi del presente regolamento nei confronti di e contro ciascun titolare del trattamento*”. Se tutti i nodi partecipanti alla blockchain (di numero indefinito) fossero qualificati come titolari del trattamento di tutti i dati processati sulla blockchain, si determinerebbe un ostacolo decisivo all’operatività di tale tecnologia.

⁹ PIERLUIGI CUCCURU, *Blockchain ed automazione contrattuale*, in Nuova giurisprudenza civile commentata, fasc. 1, 2017, p. 3. L’Autore riporta anche che nella blockchain il concetto di titolarità del dato è diffuso, chiunque è contitolare è soggetto ad obblighi, non solo coloro che gestiscono il dato in modo indiretto, ma anche chi partecipa.

criteri certi per l'identificazione dei responsabili del trattamento¹⁰. Prendendo in considerazione i registri distribuiti delle blockchain private, si pone il dubbio, vista la lacuna in materia, se coloro che concedono i permessi per operare nel relativo sistema tecnologico siano titolari o contitolari del trattamento e se i nodi validanti possano essere definiti corresponsabili o contitolari del trattamento. Ancora più arduo è il tentativo di dare una risposta a questo interrogativo in caso di blockchain pubbliche che non prevedono controlli per l'accesso alla rete. Una possibile soluzione sarebbe rappresentata dall'adozione di accordi preventivi di responsabilità fra contitolari, così da chiarire in che modo e grado potranno essere chiamati in causa¹¹.

Dare una soluzione alle suddette problematiche è fondamentale per garantire il rispetto della GDPR e l'applicazione dei relativi obblighi ai titolari/responsabili del trattamento. In assenza di criteri e regole certe in materia, è necessario procedere ad un'interpretazione estensiva delle principali disposizioni della GDPR, ossia quelle che definiscono i diritti degli interessati al trattamento dei dati personali quali (i) il diritto di rettifica, (ii) il diritto all'oblio o di cancellazione, (iii) il diritto alla limitazione del trattamento, (iv) e il diritto alla portabilità del dato. Tale sforzo interpretativo è infatti necessario per garantire un minimo coordinamento tra le disposizioni della GDPR e la blockchain nell'attesa dell'adozione di una compiuta normativa che colmi la lacuna in materia¹², in modo da evitare che gli operatori nel mercato blockchain debbano essere

¹⁰ MASSIMILIANO NICOTRA, *Blockchain e GDPR: le norme da conoscere per tutti i problemi*, in *Agendadigitale.Eu*, 24 luglio 2018.

¹¹ PAOLO GALLARATI, *Matrimonio difficile tra blockchain e privacy*, in *Il Sole 24 ore*, 25 febbraio 2019.

¹² CARLO GRIGNANI, intervento al convegno "*Blockchain e GDPR*", presso lo studio legale NCTM, 15 gennaio 2019. Durante l'intervento si riporta che per conseguire la certezza dei traffici giuridici basati su tecnologie blockchain è fondamentale l'elaborazione di uno standard internazionale da recepirsi a cura dei concedenti e dei nodi validanti che stabilisca i requisiti minimi di sistema che un registro distribuito debba rispettare a seconda del dato trattato (dato comune, dato particolare – come sanitario o giudiziale – dato quasi particolare – come quello finanziario e comportamentale - tra l'altro rispetto a: (i) potere computazionale richiesto al *miner* per la validazione dei blocchi, (ii) numero di *miner*, (iii) tecnica crittografica, (iv) frequenza di aggiornamento tecnologico.

Dall'analisi della nuova disciplina GDPR emerge, nello specifico, come l'impostazione stessa della nuova normativa, basata su una concezione centralizzata della raccolta dei dati, conservazione e trattamento non è coordinabile con la tecnologia quale innovativo registro distribuito di raccolta dei dati relativi alle transazioni tramite essa effettuate.

costretti a dotarsi di sistemi in grado di assicurare il livello massimo di garanzie previste nella GDPR sostenendone i relativi elevati costi¹³.

2.1. Il diritto di rettifica. Una delle principali novità introdotte all'art. 16 della GDPR, è il diritto dell'interessato di ottenere dal titolare del trattamento dei dati personali la rettifica dei dati inesatti che lo riguardano, nonché l'integrazione dei dati personali incompleti. Sebbene nell'esperienza applicativa anche italiana si sono rilevate maggiori le richieste di eliminazione dei dati personali rispetto a quelle di rettifica¹⁴, la blockchain, in quanto basata sulla sostanziale immodificabilità dei dati trasmessi, non si può che scontrare con il riconoscimento di tale diritto previsto dalla GDPR. Tuttavia, la disciplina in questione prevede che "*tenuto conto delle finalità del trattamento*" l'interessato possa richiedere la rettifica anche tramite una dichiarazione integrativa. Considerata quest'ultima previsione, sarebbe possibile ritenere che, se la blockchain consentisse l'aggiunta alla catena di un ulteriore blocco di dati volto a rettificare quanto conservato in precedenza, potrebbe ritenersi operante nel rispetto del diritto di rettifica e, in definitiva, di identità personale di cui è emanazione¹⁵. La stessa blockchain dovrebbe quindi essere ristrutturata in modo da consentire la modificabilità del dato in tal senso¹⁶.

2.2. Il diritto di accesso. Secondo quanto previsto all'art. 15 della GDPR, l'interessato al trattamento dei dati personali ha il diritto di ottenere dal titolare del trattamento la conferma o meno se sia in corso un trattamento di dati personali a lui riferiti, disponendo anche della possibilità di ottenere indicazione

¹³ PAOLO GALLARATI, *Matrimonio difficile tra blockchain e privacy*, in Il Sole24ore, 25 febbraio 2019, secondo cui: "L'assenza di regole condivise che configurino una tecnologia sicura dei registri distribuiti costringe gli operatori ad adottare il livello massimo di garanzie, che li metta al riparo da eventuali contestazioni. Ma questo fa anche lievitare i costi".

¹⁴ ANNARITA RICCI, *Il Nuovo Regolamento Europeo sulla Protezione dei Dati Personali*, diretto da Giusella Finocchiaro, Zanichelli Editore, 2018, p. 193. L'autrice rileva in particolare come ad oggi le richieste di rettifica nell'esperienza applicativa del Garante per la protezione di dati personali si siano limitate sostanzialmente all'aggiornamento dei registri dei battezzati.

¹⁵ MICHELE FINCK, *Blockchains and Data Protection in EU*, Max Plank institute for Innovation and Competition Research, paper No. 18-01, p. 22.

¹⁶ VALERIA FERRARI, *EU Blockchain Observatory and Forum Workshop on GDPR, Data Policy and Compliance*, University of Amsterdam, p. 8, disponibile su <https://ssrn.com/abstract=3247494>.

di informazioni aggiuntive, tra cui la specificazione delle finalità del trattamento, le categorie di dati personali oggetto del trattamento, i destinatari o le categorie di destinatari a cui i dati personali sono stati o saranno comunicati, la durata del periodo di conservazione e l'esistenza di un processo decisionale automatizzato, compresa la profilazione¹⁷. Anche qualora i dati personali siano trasferiti a un Paese terzo o a un'organizzazione internazionale, l'interessato ha il diritto di essere informato dell'esistenza di garanzie adeguate. Quest'ultima informativa è particolarmente pertinente ad un trasferimento dei dati personali tramite blockchain, visto che consentono la condivisione dei dati tra tutti i nodi partecipanti indipendentemente dalla loro localizzazione geografica¹⁸. È necessario, inoltre, rilevare che i nodi validanti delle transazioni blockchain non sono a conoscenza dei dati criptati contenuti all'interno dei blocchi e che, ancora una volta, un diritto come quello d'accesso garantito all'interno della GDPR risulta incompatibile con la tecnologia blockchain.

2.3. Il diritto alla cancellazione dei dati (o diritto all'oblio). Il diritto alla cancellazione dei dati personali, disciplinato all'art. 16 della GDPR¹⁹, era già previsto a livello europeo all'art. 7, comma 3, lett. b), del "Codice in materia di protezione dei dati personali". Deve ritenersi, peraltro, che un tale diritto, in quanto di espressa derivazione dal diritto alla protezione dei dati personali, abbia rango costituzionale, pur se non espressamente previsto all'interno della Carta dei diritti fondamentali dell'UE²⁰. In base alla formulazione della norma dell'art. 17 GDPR, l'interessato ha il diritto di ottenere dal titolare del trattamento la cancellazione dei dati personali al verificarsi di una serie di condizioni, tra cui che: (i) i dati personali non siano più necessari rispetto alle finalità per cui sono

¹⁷ STAN SATER, *Blockchain and the European Union's General Data Protection Regulation: A Chance to Harmonize International Data Flows* disponibile su SSRN Electronic Journal, gennaio 2017, p. 7.

¹⁸ MICHELE FINCK, *Blockchains and Data Protection in EU*, Max Plank institute for Innovation and Competition Research, paper n. 18-01, p. 23.

¹⁹ Era già previsto a livello europeo dall'art. 12 lett. b della Direttiva 95/46/CE.

²⁰ PELINO, *I diritti dell'interessato*, in *Il Regolamento privacy europeo, Commentario alla nuova disciplina sulla protezione dei dati personali*, diretto da Bolognini, Pelino e Bistolfi, Giuffrè, Milano, 2016, p. 259.

stati raccolti o altrimenti trattati; (ii) l'interessato del trattamento revochi il consenso su cui il trattamento dei dati si basa se non sussiste altro fondamento giuridico per il trattamento stesso; (iii) gli interessati si oppongano al trattamento e non vi siano motivi legittimi per la prosecuzione dello stesso; (iv) i dati personali siano stati trattati illecitamente; (v) i dati personali debbano essere cancellati per adempiere ad un obbligo giuridico previsto dall'Unione Europea o dallo Stato Membro cui è soggetto il trattamento; (vi) i dati personali siano stati raccolti in relazione all'offerta di servizi della società dell'informazione ad un minore di età inferiore ai 16 anni.

Per verificare se il funzionamento della blockchain possa o meno violare un tale diritto è ancora una volta necessario partire dalla considerazione della sua caratteristica di efficacia ma al tempo stesso di problematicità, ossia la sostanziale immutabilità dei dati inseriti nella catena di blocchi.

È necessario rilevare come il secondo comma dell'art. 17 GDPR sottoponga l'obbligo di cancellazione dei dati alla considerazione della tecnologia disponibile. Tale previsione può rappresentare un punto di legittimazione della blockchain, tecnologia che per sua natura non consente l'eliminazione del dato personale.

Alcuni autori hanno poi suggerito di implementare sulla blockchain procedure formali per la cancellazione delle chiavi di accesso ai dati della catena. Una volta eliminata la chiave di accesso i dati continuerebbero infatti ad esistere sulla catena blockchain senza, tuttavia la possibilità di accedervi, risultando sostanzialmente posti in oblio²¹.

Nella disciplina del diritto all'oblio previsto da leggi nazionali di alcuni Paesi dell'Unione si è tuttavia potuta osservare un'applicazione definibile "morbida" dell'obbligo di cancellazione dei dati, visto che la stessa GDPR, non definendo il concetto di cancellazione, consente in tal senso margini di discrezionalità. Ad esempio, in Germania, come stabilito dall'art. 35 della relativa Legge sulla protezione dei dati, viene accettato che il dato non possa

²¹ PRIMAVERA DE FILIPPI, *The Interplay between Decentralization and Blockchains: The Case of Blockchain Technologies*, 2016, 9 *Journal of Peer Production*, p. 1.

essere distrutto se specifici mezzi di archiviazione lo rendono impossibile, accettando la soluzione alternativa della limitazione del trattamento.

Anche considerando la giurisprudenza europea in tema di cancellazione dei dati da internet, si può rilevare un approccio che tende a considerare cancellazione anche l'adozione di meccanismi idonei ad evitare la successiva distribuzione e diffusione dei dati personali per cui è richiesto l'oblio. Ad esempio, nel caso Google-Spain²², rispetto alla richiesta di un cittadino spagnolo di evitare che i propri dati personali comparissero tra i risultati di ricerca, la Corte di giustizia dell'Unione Europea ha individuato un limite alla pretesa del diritto all'oblio: non è possibile pretendere dal motore di ricerca la cancellazione di dati personali che si trovano presso il titolare del trattamento che ha pubblicato l'informazione, ma solo lo scollegamento da questi dati, in modo che la cancellazione riguardi solo i contenuti della ricerca on-line e non anche l'informazione presente sul sito della fonte originaria. Il caso in questione rappresenta quindi un precedente giurisprudenziale in cui il diritto all'oblio è stato quindi declinato a diritto alla deindicizzazione²³.

2.4. Ambito extra-territoriale di applicazione della blockchain. Altra caratteristica della GDPR è l'ambito di applicazione territoriale²⁴, il che difficilmente si raccorda con blockchain che operano a livello extra-territoriale,

²² Sentenza C-131/12 della Corte di giustizia dell'Unione Europea del 13 maggio 2014, Google/Agencia de Proteccion de Datos (AEPD), Mario Costeja Gonzales.

²³ GIOVANNI MARIA RICCIO, GUIDO SCORZA E ERNESTO BELISARIO, GDPR e normativa Privacy, commentario, Wolters Kluwer, 2017, p. 179.

²⁴ Art. 3 GDPR: *“Il presente regolamento si applica al trattamento dei dati personali effettuato nell'ambito delle attività di uno stabilimento da parte di un titolare del trattamento o di un responsabile del trattamento nell'Unione, indipendentemente dal fatto che il trattamento sia effettuato o meno nell'Unione.*

Il presente regolamento si applica al trattamento dei dati personali di interessati che si trovano nell'Unione, effettuato da un titolare del trattamento o da un responsabile del trattamento che non è stabilito nell'Unione, quando le attività di trattamento riguardano:

a) *l'offerta di beni o la prestazione di servizi ai suddetti interessati nell'Unione, indipendentemente dall'obbligatorietà di un pagamento dell'interessato; oppure*
b) *il monitoraggio del loro comportamento nella misura in cui tale comportamento ha luogo all'interno dell'Unione.*

Il presente regolamento si applica al trattamento dei dati personali effettuato da un titolare del trattamento che non è stabilito nell'Unione, ma in un luogo soggetto al diritto di uno Stato membro in virtù del diritto internazionale pubblico”.

poiché si avvalgono di una serie di nodi dislocati in differenti punti del pianeta senza far riferimento a specifiche giurisdizioni.

Sicuramente la nuova disciplina della GDPR predica delle scelte di carattere extra-territoriale, al punto che essa debba considerarsi applicabile anche a quelle blockchain che abbiano anche solo un collegamento indiretto con l'Unione Europea²⁵. In tale senso l'art. 44 della GDPR prevede che qualunque trasferimento di dati personali oggetto di un trattamento, o destinati a essere oggetto di un trattamento, dopo il trasferimento verso un Paese terzo o un'organizzazione internazionale, compresi trasferimenti successivi di dati personali da un Paese terzo o un'organizzazione internazionale verso un altro Paese terzo o un'altra organizzazione internazionale, ha luogo soltanto se il titolare del trattamento e il responsabile del trattamento rispettano una serie di condizioni.

Tra queste condizioni al trasferimento dei dati personali, viene in considerazione quella prevista ai sensi dell'art. 45 della GDPR, che stabilisce la facoltà della Commissione Europea di dichiarare che il Paese terzo, un territorio o uno o più settori specifici all'interno del Paese terzo, o l'organizzazione internazionale considerata, garantiscano un livello di protezione dei dati personali adeguato, con facoltà delle autorità competenti dei Paesi Membri di adottare normative nazionali vincolanti in materia di protezione dei dati. Si potrebbe così rendere necessaria la modifica del meccanismo della blockchain per tener conto di eventuali divieti e normative vincolanti sia a livello europeo che nazionale, con la conseguenza che gli operatori del mercato dovrebbero sostenere rilevanti costi di adeguamento. Una possibile a tale problematica consisterebbe nel far ricorso all'appiglio fornito dall'art. 49 della GDPR. Quest'ultima previsione consente, infatti, il trasferimento dei dati personali verso Paesi terzi e organizzazioni internazionali, anche in mancanza di adeguate

²⁵ Se si considera ad esempio il soggetto che tratta i dati (sia nel caso di titolare che di responsabile del trattamento), laddove stabilito all'interno dell'Unione, si applica la GDPR anche se il trattamento sia effettuato al di fuori dell'Unione, cosicché il Legislatore prende di mira il soggetto europeo anche quando delocalizza il trattamento dei dati. Si può considerare anche la circostanza che, secondo quanto previsto dalla GDPR, se l'ubicazione del soggetto che tratta i dati è all'interno dell'Unione Europea, trova applicazione la GDPR.

garanzie di protezione, laddove l'interessato abbia esplicitamente acconsentito al trasferimento proposto, dopo essere stato informato dei possibili rischi.

3. Gli smart-contract. Gli smart-contract²⁶ sono dei contratti digitali che si basano sulla blockchain per rimettere ad un software l'esecuzione della volontà delle parti contrattuali. Essi consentono di stipulare, eseguire e far rispettare tra le parti i termini del contratto digitale in modo tale che i relativi effetti si esauriscono non appena venuto meno lo scopo per cui era stato predisposto²⁷. Gli smart-contract presentano una natura giuridica differente rispetto ai contratti tradizionali, in quanto, basandosi sulla blockchain, consentono di formare il consenso sul loro contenuto senza intervento di un ente centralizzato depositario e validante il contenuto del documento²⁸. Scopo

²⁶ CORRIERE COMUNICAZIONI, *Blockchain e smart contract, primo via libera in Senato*, 23 gennaio 2019.

Lo smart contract, secondo il testo della legge 11 febbraio 2019 n. 12 (Decreto Semplificazioni) è definibile quale *“un programma per elaboratore che opera su Tecnologie basate su registri distribuiti la cui esecuzione vincola automaticamente due o più parti sulla base di effetti predefiniti dalle stesse”*. Gli smart contract, prosegue la legge in questione *“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 adottarsi entro 90 giorni dall’entrata in vigore della legge di conversione del decreto legge”*.

²⁷ DANIELA DI SABATO, *Gli smart contract: robot che gestiscono il rischio contrattuale*, in *Contratto e Impresa*, fasc. 2/2017, cit. p. 399, per cui *“Il vantaggio connesso all’utilizzazione di smart contract è rappresentato innanzitutto, come si è detto, dall’innumerabile quantità di variabili che un programma informatico può includere, il che determina sostanzialmente la possibilità di neutralizzare il rischio delle sopravvenienze”*. In senso contrario PIERLUIGI CUCCURU, *Blockchain ed automazione contrattuale. Riflessioni sugli smart contract*, in *NGCC* 1/2017, p. 112, secondo il quale *“il contratto tradizionale è essenzialmente garantito e protetto dal suo carattere giuridicamente vincolante” (...)* *“l’accordo inserito in una blockchain, al contrario, non fa affidamento sulla sua vincolatività legale o sulla sanzione della parte inadempiente quali strumenti a tutela della sua esecuzione”*, spiegando che in realtà, non sembra condivisibile l’idea che attraverso l’utilizzazione degli smart contracts i contraenti radicherebbero *“la vincolatività del contratto in una fonte esterna a se”*. La fonte del rapporto è sempre da rinvenire nella volontà dei contraenti che esercitano la propria libertà negoziale attraverso l’adozione dell’algoritmo che considerano espressione della loro intenzione. Altri elementi caratteristici dei contratti tradotti in blockchain, quali l’inevitabilità dell’esecuzione, la circostanza che essa non possa essere sospesa, la rinuncia alla proponibilità dell’eccezione di inadempimento, ecc., nei limiti consenti dall’ordinamento, devono essere considerati come una legittima espressione della volontà negoziale.

²⁸ I dati contenuti negli smart-contract possono essere i più vari come l’ammontare dei crediti e dei debiti o il diritto di proprietà.

ultimo della blockchain applicata agli smart-contract è dunque l'eliminazione di enti certificatori centrali in grado di validare o interpretare la volontà delle parti²⁹.

Si può rilevare come la tecnologia blockchain fornisca a coloro che ne usufruiscono nella stipula di contratti digitali due vantaggi: (i) la trasparenza, visto che si avvale di un meccanismo di registrazione della transazione verificato e verificabile nel suo funzionamento e (ii) la certezza del contenuto del documento, in quanto, grazie al sistema di crittografia blockchain, è sostanzialmente impossibile per le parti mutare o pretendere di rinegoziare il contenuto dell'accordo³⁰.

Per quanto riguarda le principali criticità giuridiche degli smart-contract, bisogna partire dalla considerazione che la volontà contrattuale inserita nello smart-contract non può più essere cambiata poiché il contratto si adempie da solo. In tal senso, si rileva che non sono stati ad oggi individuati rimedi nel caso in cui sia viziato il consenso espresso nel contratto digitale. Il software non accetta formule generali ma si riconduce al semplice schema di causa-effetto senza discrezionalità, cosicché l'unico rimedio previsto nei confronti della controparte sarebbe, anche in caso di inadempimento, la possibilità di rivalersi in via successiva.

A partire dalle descritte caratteristiche, gli smart-contract si prestano ad operare nel rispetto della normativa esistente³¹ solo se basati su pochi elementi specifici e non generali, in quanto non possono contenere elementi suscettibili

²⁹ Tutto ciò ha portato alcuni autori a ritenere che l'evoluzione degli smart-contract possa far venir meno contenziosi emergenti da contratti di tale genere alleggerendo il sistema giudiziario di nuovi fascicoli e dunque anche dell'opportunità di un controllo successivo sulla meritevolezza del contratto e le responsabilità delle parti nell'esecuzione degli stessi secondo i canoni del sistema giuridico tradizionale. Cfr. ATZORI MARCELLA, *Blockchain Technology and Decentralized Governance: Is the State Still Necessary?*, disponibile su <https://ssrn.com/abstract=2731132> [http://perma.cc/B2F6-8UBX].

³⁰ WESLEY EGBERTSEN, GERDINAND HARDEMAN, MAARTEN VAN DEN HOVEN, GERT VAN DER KOLK AND ARTHUR VAN RIJSEWIJK, *Replacing Paper Contracts with Ethereum Smart Contracts*, 10 giugno 2016, p. 18.

³¹ GIUSELLA FINOCCHIARO, *Il contratto nell'era dell'intelligenza artificiale*, Rivista Trimestrale di Diritto e Procedura Civile, fasc. 2, 1° giugno 2018, pag. 441. L'autrice riporta anche come che riferisce come a differenza della blockchain in relazione agli smart-contract "Occorre certo comprendere appieno il fenomeno, sotto il profilo non soltanto tecnologico, ma anche sociologico, provocando esso nuovi comportamenti sociali, ma non occorre cercare nuove regole" (op. cit. p. 16).

di valutazione discrezionale. Il settore che, quindi, meglio si presta all'implementazione degli smart-contract è sicuramente quello finanziario, in quanto i relativi organismi fanno uso di clausole standardizzate, transazioni in denaro e strutture organizzative basate su complessi sistemi contabili, nonché apparati burocratici che gestiscono grandi quantità di dati. L'attività finanziaria è così quella che più di tutte si presta ad essere realizzata tramite registri blockchain collegati, che possano ridurre costi e tempi di esecuzione³².

Lo smart-contract è, poi, suscettibile di essere utilizzato nell'ambito del governo societario per la soluzione dei problemi di agenzia e dei relativi costi. È possibile, infatti, notare come la compagine sociale di società di grandi dimensioni sia caratterizzata dalla presenza di un azionariato diffuso in cui la voce degli azionisti di minoranza dipende esclusivamente dai membri dell'organo amministrativo da essi nominati. Quest'ultimi, tuttavia, una volta nominati possono agire nel proprio interesse a discapito di quello degli azionisti che rappresentano, producendo inevitabili costi di agenzia³³. A soluzione dei problemi di agenzia, gli smart contract consentono la trasposizione degli impegni degli amministratori nominati in contratti digitali immodificabili basati sulle caratteristiche della trasparenza e verità. Tutto ciò riduce la necessità di organizzare lo stesso *business* nella forma dell'impresa societaria, poiché i collaboratori possono lavorare insieme come liberi professionisti senza essere sottoposti ad un controllo gerarchico³⁴. In tal senso, una prima autonoma organizzazione decentralizzata denominata "DAO" basata sulla piattaforma di blockchain Ethereum è stata sperimentata nel maggio 2016 dai fondatori del sito Slock.it ed è stata definita anche come "società senza impiegati"³⁵. Questo fondo di venture capital era controllato da azionisti che avevano acquistato le proprie partecipazioni rappresentate da "token DAO" tramite la moneta virtuale

³² PIERLUIGI CUCCURU, *Blockchain ed automazione contrattuale. Riflessioni sugli smart contract*, in NGCC 1/2017, p. 117.

³³ MICHAEL C. JENSEN E WILLIAM H. MECKLING, *Theory of the Firm: Managerial Behaviour, agency costs and ownership structure*, 3 *Journal of Financial Economics*, 305-60 (1976).

³⁴ PETER COY E OLGA KHARIF, *This is Your Company on Blockchain*, Bloomberg Business week, 25 August 2016.

³⁵ BRADY DALE, *The DAO: How the Employees Company has Already Made a Boatload of Money*, Observer, 20 May 2016.

chiamata “ether”. DAO è riuscita a raccogliere investimenti fino a \$150 milioni, non solo attraverso la vendita di tali token, ma anche incentivando la compravendita dei propri token su piattaforme on-line autorizzate che consentivano lo sviluppo di trading sul mercato secondario da parte degli investitori. I token DAO potevano essere scambiati attraverso la tecnologia della blockchain Ethereum e riconvertiti in moneta attraverso un complicato processo della durata di circa 46 giorni. Il fallimento del progetto DAO è stato dovuto tuttavia ad un anonimo attacco hacker nel 2017, che sfruttando lacune nei termini e condizioni del sistema, ha provocato il trasferimento e la perdita dal fondo di circa \$50 milioni³⁶. In particolare, i fondatori di DAO hanno rilevato che oltre alla vulnerabilità della tecnologia smart-contract, la relativa organizzazione decentralizzata basata su una rete peer-to-peer aveva evidenziato il problema della scarsa rapidità nell’assunzione di decisioni per far fronte alla crisi del business dell’impresa. L’esperienza in questione ha, infatti, confermato che la prontezza delle decisioni può essere garantita solamente da organizzazioni facenti capo ad un organo centrale di indirizzo societario come il consiglio di amministrazione³⁷. Di certo, dunque, la blockchain applicata agli smart-contract ha il potenziale di ridurre i costi di agenzia facendo venir meno la necessità di un organo di controllo delegato, ma si rileva come organizzazioni quali DAO si esponano alla problematica assenza di un centro decisionale in grado di assumere decisioni rilevanti in breve tempo guidare il business dell’impresa nell’immediato³⁸. Inoltre, tramite DAO si è sperimentato che anche le transazioni Ethereum basate sull’applicazione di blockchain non siano del tutto immuni da interferenze e vulnerabilità³⁹.

³⁶ MAX RASKIN, *The Law and Legality of Smart Contracts*, in Georgetown Law Technology Review vol 1-2, p. 336; PETER COY & OLGA KHARIF, *This Is Your Company on Blockchain*, Bloomberg Businessweek, 25 agosto 2016.

³⁷ STÉPHANE BLEMUS, *Law and Blockchain: a legal perspective on current regulatory trends worldwide*, in Doctrine n. 4/2017, p. 7.

³⁸ ANNE LAFARRE, CHRITOPH VAN DER ELST, *Blockchain Tecknology for Corporate Governance and Shareholder Activism*, in Tilburg Law School Research Paper Series, n. 390/2018, p. 8.

³⁹ KEVIN WERBACH, *Trust but Verify: Why the Blockchain Needs the Law*, in Berkeley Technology Law Journal Vol. 33/489, p. 517.

4. Le prime esperienze regolatorie della blockchain a livello internazionale. Al fine di favorire lo sviluppo delle imprese che si basano sulla blockchain è necessario consentire alle stesse di operare all'interno di un quadro normativo certo, e costruito anche in considerazione dei precedenti regolatori sperimentati a livello internazionale, che meritano un breve cenno.

Gli approcci regolamentari più significativi in tema di blockchain si rilevano tuttavia nel contesto statunitense. Partendo dallo Stato di New York, esso risulta il primo ad aver disciplinato nel 2015 la blockchain per scopi di registrazione. In particolare, le società coinvolte nel business blockchain che non siano esenzionate dall'applicazione delle regole in tema di blockchain devono ottenere una BitLicense dal New York's Department of Financial Services e dotarsi di licenze per la trasmissione del denaro (MTAs)⁴⁰.

Ulteriore esperienza significativa è quella dell'Arizona, in cui nel 2017 è stata adottata una normativa blockchain che ha modificato l'esistente legislazione in tema di registrazioni elettroniche. Infatti, con l'Arizona House Bill n. 2417 del 29 marzo 2017 è stata riconosciuta alla firma apposta avvalendosi della tecnologia blockchain la stessa efficacia prevista per la firma elettronica, nonché la validità degli smart-contract e l'efficacia della proprietà e di altri diritti acquisiti nel commercio internazionale se acquisiti avvalendosi della tecnologia blockchain.

Per quanto riguarda la California, sebbene patria della Silicon Valley e delle Start-up, essa ha fallito il tentativo di dotarsi di una legge sulle monete virtuali dopo un ampio dibattito pubblico in tal senso. Il California Assembly Bill n. 1326, in materia di monete virtuali, dopo essere passato in Parlamento non ha superato il vaglio del Senato l'11 agosto 2016⁴¹ e, a partire da quel momento, la California non ha più tentato di adottare una legislazione in materia di valute virtuali⁴². Il California Assembly Bill n. 1326 vietava la partecipazione

⁴⁰ Ibidem, a gennaio 2017 solamente Coinbase, Ripple e Circle risultavano le 3 società in possesso di una BitLicense di New York a discapito delle 22 richieste di registrazione presentate.

⁴¹ California Assembly Bill no. 1326, Gen. Assembl., 2015-2016 Reg. Sess. (Ca. 2015).

⁴² La Legge A.B. 1326 aveva lo scopo di trasporre nel sistema giuridico della California una legislazione sulle monete virtuali dello Stato di New York riproducendone i requisiti ed

allo scambio tramite moneta virtuale alle società che non risultassero iscritte in uno specifico programma e che fossero dotate di apposita licenza, a meno che specificamente esenzionate. Venivano individuati, tra gli altri, requisiti in termini di capitalizzazione minima, informativa in tema di sicurezza informatica della tecnologia impiegata, relazioni sulla gestione e pagamento di specifiche tasse, così come il rispetto di regolamenti sul marketing. Tuttavia, durante le pubbliche audizioni furono sollevate forti opposizioni da parte dei titolari di numerose società fintech⁴³.

D'altra parte nel Delaware, a maggio 2016, l'allora governatore, Jack Markell annunciò un'iniziativa statale per fornire un quadro normativo certo alla blockchain. In risposta alla richiesta del governatore, la *Delaware State Bar Association's Corporation Law* presentò, tra le altre proposte, anche quella di modificare la *Delaware General Corporation Law* che per consentire alle società del Delaware di utilizzare la tecnologia blockchain per registrare i trasferimenti di partecipazioni societarie⁴⁴. L'iniziativa comprendeva, tra l'altro: (i) l'implementazione di tecnologia "smart-records", ossia meccanismi distribuiti per l'archivio registrato e automatizzato di dati volti ad assicurare il rispetto automatizzato delle leggi in materia di conservazione e distruzione dei documenti negli archivi⁴⁵; (ii) l'applicazione di *smart UCC filings*, ossia di una tecnologia basata su blockchain volta a limitare l'errore nell'archiviazione dei documenti; (iii) un sistema di assegnazione e trasferimento delle azioni tramite tecnologia blockchain, che consentisse di rilevare con il massimo grado di certezza i titolari delle partecipazioni e i relativi diritti di voto, limitato, tuttavia,

esonero certi tipi di business in presenza di determinate circostanze dalla necessità di avvalersi di una licenza per la trasmissione del denaro (come richiesta a New York) in aggiunta alla licenza per la trasmissione della valuta virtuale.

⁴³ TOM W. LIN., *Infinite Financial Intermediation*, 50 Wake Forest L. Rev. 643, 2015.

⁴⁴ JEFF MORDOCK, *Delaware Betting on Blockchain*, DEL. ONLINE, 7 aprile 2017. Come riportato in VICE CHANCELLOR J. TRAVIS LASTER, Del. Chancery Court, *The Block Chain Plunger: Using Technology to Clean up Proxy Plumbing and take Back the Vote*, Keynote Speech at Fall 2016 at Council of Institutional Investors, 29 settembre, 2016, l'iniziativa è stata accolta positivamente dal Delaware Chancery Court Vice Chancellor J. Travis Laster, che in una sua nota del 2016 indirizzata al Consiglio degli Investitori Istituzionali definiva blockchain "uno strumento per ripulire il meccanismo" dei mercati dei capitali per il bene degli investitori.

⁴⁵ ANDREA TINIANOW & CAITLIN LONG, *Delaware Blockchain Initiative, Transforming the Foundational Infrastructure of Corporate Finance*, Harv. L. Sch. F. On Corp. Governance & Fin. Reg., 16 marzo 2017.

nella sua applicazione alle sole azioni di nuove emissioni tramite meccanismo decentralizzato.

Tale proposta, non ancora trasposta in forma di legge, presenta una serie di criticità. In particolare, le azioni certificate esistenti non potranno essere registrate sul meccanismo decentralizzato fino a che le società non rinunceranno ai relativi certificati azionari. Altra problematica consiste nel fatto che la nuova legge del Delaware non si applicherebbe al *trading* dei titoli sul mercato secondario⁴⁶.

Per quanto riguarda l'esperienza europea, merita di essere menzionato l'ordinamento francese che, con ordinanza n. 1674 dell'8 dicembre 2017 ha espressamente codificato l'uso della blockchain per registrare le proprietà e il trasferimento di titoli quotati⁴⁷. Inoltre, l'Autorità Garante per la Privacy francese "CNIL", è risultato la prima *Data Protection Authority* ad aver fornito indicazioni sul coordinamento della GDPR con la blockchain⁴⁸. In tale senso, la CNIL ha, tra l'altro, indicato di considerare come potenziale titolare del trattamento di dati personali ai fini della GDPR qualunque persona giuridica o gruppo di persone giuridiche che decidano di avvalersi della blockchain per realizzare uno scopo comune, ossia tutti i partecipanti alla blockchain, ad esclusione dei *miner* che si limitano a validare le transazioni. Per evitare che tutti i partecipanti alla blockchain siano considerati titolari del trattamento, la CNIL raccomanda di costituire un'entità *ad hoc* che possa assumere il ruolo di titolare del trattamento, o, in alternativa, accordi preventivi di responsabilità tra i partecipanti alla blockchain.

⁴⁶ JOANNA DIANE CAYTAS, *Blockchain in the U.S. Regulatory Setting: Evidentiary Use in Vermont, Delaware and Elsewhere*, The Columbia Science and Technology Law Review, 30 May 2017.

⁴⁷ Ordonnance blockchain n° 2017-1674 du 8 décembre 2017 "relative à l'utilisation d'un dispositif d'enregistrement électronique partagé pour la représentation et la transmission de titres financiers".

⁴⁸ COMMISSION NATIONALE INFORMATIQUE ET LIBERTÉ (CNIL), Solutions for a responsible use of the blockchain, in the context of personal data, 6 novembre 2018. La CNIL riporta come sia tecnicamente impossibile rispondere alla richiesta di cancellazione di dati registrati su una blockchain, osservando, tuttavia, come il medesimo risultato possa essere raggiunto implementando sistemi che rendano praticamente impossibile l'accesso al dato su richiesta dell'interessato al trattamento.

5. La prima normativa italiana in materia di blockchain: l'art. 8-ter del D.L. Semplificazioni. Nell'ordinamento giuridico italiano, a seguito della conversione in legge con l. 11 febbraio 2019 n. 12 dell'art. 8-ter del Decreto Semplificazioni (D.L. 14 dicembre 2018 n. 135), dopo un ampio dibattito sul tema, è stata introdotta una prima definizione e disciplina delle tecnologie basate su registri distribuiti, e degli smart contract⁴⁹.

Le “tecnologie basate su registri distribuiti”, categoria nella quale rientrano le blockchain, sono così definite come *“le tecnologie e i protocolli informatici che usano 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”*, mentre gli smart contract sono definiti come *“un programma per elaboratore che opera su tecnologie basate su registri distribuiti e la cui esecuzione vincola automaticamente due o più parti sulla base di effetti predefiniti dalle stesse. 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 del presente decreto”*.

Le definizioni si prestano a dubbi interpretativi di vario genere già sollevati da alcuni autori⁵⁰, cui potrà essere data soluzione dall'Agenzia per

⁴⁹ ALESSANDRO LONGO, *Valore legale della blockchain e smart contract: primo via libera al Senato*, nel Sole 24 Ore, 23 gennaio 2019. In tale articolo, si riporta l'intervento di Fulvio Sarzana, avvocato e membro del team degli esperti blockchain avviato dal Ministero dello Sviluppo economico per cui l'emendamento è per lo più volto a introdurre *“la possibilità di dare un valore giuridico a una transazione che sfrutti un registro elettronico distribuito e informatizzato, senza passare da notai o enti certificatori centrali”* il quale aggiunge che *“La norma sullo smart contract invece dà a un contratto eseguito in automatico da un programma informatico il valore giuridico di un contratto normale, scritto e firmato”*.

⁵⁰ MARCO GALLI, LICIA GAROTTI, *Web e Tech, Blockchain e smart contract, le novità previste dal Decreto Semplificazioni*, in Quotidiano Pluris, 26 febbraio 2019. Gli autori rilevano come la definizione di tecnologie basate su registri distribuiti *“presenta alcuni margini di ambiguità e incompletezza”* poiché circa *“il requisito della non alterabilità e non modificabilità dei dati non è garantito da alcuno dei protocolli attualmente disponibili poiché anche le blockchain pubbliche più conosciute come Bitcoin e Ethereum possono essere alterate con il consenso della maggioranza dei nodi e perciò esposti ai cosiddetti attacchi del 51%”*. In relazione alla

l'Italia digitale (Agid), che entro 90 giorni dalla conversione avrebbe dovuto individuare i criteri e gli standard tecnici che i documenti informatici gestiti in questo modo dovranno rispettare affinché possano acquisire valore giuridico effettivo⁵¹. Ad oggi risulta, infatti, che sia stato individuato dall'Agid un gruppo di esperti che tuttavia non ha ancora prodotto le linee guida e gli standard tecnici richiesti dalla legge⁵².

La novità più importante è, tuttavia, quella prevista al terzo comma dell'articolo in considerazione, per cui *“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”*. Sul punto si può rilevare che la validazione temporale elettronica qualificata, che gode della presunzione di accuratezza della data e dell'ora che indica e di integrità dei dati ai quali tale data e ora sono associate, è invece disciplinata dall'articolo 42 dello stesso regolamento⁵³, per cui, ancora l'Agid con le sue linee guida avrà il compito di chiarire il riferimento all'art. 41.

Per quanto riguarda la portata innovativa delle nuove norme, bisogna rilevare che se si riconoscesse ai documenti informatici formati con registri informatici distribuiti basati su tecnologia blockchain la soddisfazione del requisito della forma scritta, cambierebbe totalmente il modo di intendere le transazioni tradizionali. Sarebbe possibile eliminare numerose figure di intermediari sul mercato, inizialmente a partire da scambi semplici, per poi arrivare a quelli più complessi. Introducendo il documento in un sistema che

definizione degli smart-contract viene invece rilevato che non è dall'esecuzione del contratto (come previsto dalla nuova norma) ma dall'accordo delle parti (art. 1326 c.c.) che deriva l'efficacia vincolante.

⁵¹ L'Art. 14-bis lett. h) del Codice dell'Amministrazione Digitale prevede in tema di funzione dell'Agenzia per l'Italia Digitale la *“definizione di criteri e modalità per il monitoraggio sull'esecuzione dei contratti da parte dell'amministrazione interessata ovvero, su sua richiesta, da parte della stessa Agid”*.

⁵² Determinazione Agenzia per l'Italia Digitale n. 116/2019 del 10 maggio 2019, *“Istituzione di un Gruppo di lavoro per la predisposizione delle linee guida e standard tecnici relativi alle tecnologie basate su registri distribuiti e smart contract (art. 8-ter, decreto legge 14 dicembre 2018, n. 135, Disposizioni urgenti in materia di sostegno e semplificazione per le imprese e per la pubblica amministrazione, convertito con modificazioni dalla legge 11 febbraio 2019, n. 12)”*.

⁵³ CARMINE FONTINA, *Blockchain, ancora al palo la «validità legale»: servono le linee guida*, Il Sole 24 Ore, 15 maggio 2019.

garantisce l'identità delle parti, la data certa e le condizioni della transazione, la blockchain consentirebbe, infatti, di validare la transazione senza intervento di terze parti come notai, a livello finanziario le stesse banche, o più in generale enti certificatori centrali. Ancora una volta spetterà all'Agid definire i criteri e standard con cui gli smart-contract potranno ottenere oltre alla forma scritta, l'efficacia di scrittura privata ex art. 2702 c.c., poiché il rischio che attualmente si pone in relazione alla nuova disposizione è che essa, come già previsto all'art. 20 comma 1-*bis*, del Codice dell'Amministrazione Digitale, porti lo smart contract a rientrare nei contratti di forma scritta senza acquisire valenza di scrittura privata, di conseguenza rimanendo esposto alla libera valutazione del giudice in relazione alle caratteristiche di sicurezza, integrità e immodificabilità.

6. Le applicazioni della blockchain al business delle start-up.

Nell'era digitale⁵⁴ gli investimenti su start-up che basano il proprio business sulla blockchain rivestono un ruolo strategico⁵⁵ e hanno registrato un tasso di crescita maggiore rispetto a qualsiasi altro settore di mercato⁵⁶. È possibile, infatti, prevedere che a seguito della sperimentazione delle prime start-up, le tecnologie blockchain saranno a breve integrate nei processi produttivi di tutte le industrie di maggiori dimensioni, consentendo l'implementazione di tale tecnologia su tutto il mercato⁵⁷.

Nel panorama economico-finanziario italiano il documento formato su un registro informatico distribuito potrà avere sin da subito numerose applicazioni.

⁵⁴ ANTONELLO SORO, *Persone in rete: i dati tra poteri e diritti*, Fazi editore, 2019, per cui "capire la relazione che intercorre necessariamente tra il diritto e le nuove tecnologie significa capire nel profondo il nostro tempo e la nostra stessa antropologia [...] in questo orizzonte la questione del rapporto tra la libertà e il digitale risulta dominante: una relazione che subisce accelerazioni così forti da diventare argomento centrale del nostro tempo".

⁵⁵ CORRIERE COMUNICAZIONI, *Blockchain e smart contract, ecco le sfide per rispettare il GDPR*, 15 gennaio 2019. Nell'articolo in questione si riporta che secondo il World Economic Forum entro il 2025 ben il 10% del Pil del mondo sarà prodotto da attività e servizi erogati e distribuiti attraverso le tecnologie blockchain che si stanno affermando a livello globale provocando una vera e propria *disruption* in vari settori.

⁵⁶ PIERANGELO SOLDAVINI, *Boom di investimenti in blockchain: già superato a inizio 2018 l'intero anno scorso*, *il Sole 24 Ore*, 21 maggio 2018. Nell'articolo si riporta che il settore blockchain ha registrato un incremento degli investimenti del 520% nel solo 2018 rispetto all'anno precedente (da \$ 1 miliardo investito nel 2017, gli investimenti sono saliti a \$ 3.9 miliardi nei primi 9 mesi del 2018).

⁵⁷ LAWRENCE J. TRAUTMAN, *Is Disruptive Blockchain Technology the Future of Financial Services?*, Quarterly Report, 2017, p. 230.

Ad esempio, la blockchain sarà utilizzabile a tutela del Made in Italy, poiché particolarmente efficace per tracciare l'origine dei prodotti e, come sostenuto dal neo Presidente, Dott. Carlo Ferro dell'ICE - Agenzia per la promozione all'estero e l'internazionalizzazione delle imprese italiane *“l'intenzione è di utilizzare il protocollo blockchain per assicurare la disponibilità in rete di informazioni certificate accessibili a partire da un'etichetta o, in alternativa, implementare un sistema di etichette digitali che possano contenere direttamente tali informazioni leggibili da uno smartphone”*. Si tratterebbe di un sistema che valorizza e tutela i prodotti tipici, attraverso la tracciabilità dell'intera filiera agroalimentare, dal campo al consumatore, incentrato sulla relazione, interazione e cooperazione di tutti gli attori coinvolti⁵⁸.

L'applicazione della blockchain nel campo della certificazione non interesserebbe solamente il settore agroalimentare, ma in suscettibile di proteggere la proprietà intellettuale, si potrà estendere a tutti i settori e in particolar modo quello del design e della moda, dove il Made in Italy potrà essere tutelato con sistemi in grado di evitare la contraffazione.

L'applicazione più rilevante che potrà interessare la blockchain è, tuttavia, quella nell'ambito del settore finanziario, in cui potrà essere utilizzata nei prossimi 10 anni per sostituire le modalità tradizionali di scambi e validazione delle transazioni, nonché rendere più veloci i pagamenti, eliminando la necessità di intermediazione delle banche durante le transazioni⁵⁹. Nello

⁵⁸ CARLO FONTINA, *Useremo la Blockchain per tutelare il Made in Italy, intervista al neo presidente dell'ICE, Carlo Ferro*, nel Sole 24 Ore del 29 gennaio 2019. L'autore aggiunge sul tema che: *“la tracciabilità dei prodotti serve a proteggere il brand, a indicare l'origine di un DOCG, DOC, DOP, IGP a contrastare la contraffazione e il fenomeno dell'Italian sounding”*.

Come riportato in, Il Messaggero, *Start-up arriva pOsti*, il servizio digitale che certifica e garantisce i prodotti tipici, del 30 luglio 2018, un esempio in tal senso è dato in Italia dalla start-up “pOsti” che attraverso a blockchain offre un innovativo servizio digitale che certifica la tracciabilità degli *step* produttivi del cibo. Spiega nell'articolo il CEO e co-fondatore della start-up Virgilio Mareto: *“Grazie alla tecnologia blockchain certifichiamo ogni passaggio: dal campo alla cucina, o meglio dal campo al consumatore perché il nostro intento è quello di creare un ecosistema dove partecipano tutti, dall'agricoltore allo chef, fino al cliente del ristorante”*.

⁵⁹ ARJUN KHARPAL, *Blockchain won't kill Banks*, Brock Pierce, CNBC.com, 11 aprile 2016. L'autore riporta anche che all'ora Vice-Presidente della banca russa Sberbank, Andrey Sharov, sostenesse che nel giro di 10 anni sarebbero venute meno le banche e che il denaro contante non sarebbe più esistito.

Come riportato da Paolo Gallarati, nell'intervento al convegno *“Blockchain e GDPR”*, presso lo studio legale NCTM, 15 gennaio 2019, la blockchain si presta ad essere applicata alle

specifico, gli esperti stimano che la blockchain possa ridurre i costi di intermediazione bancaria per pagamenti internazionali e lo scambio di titoli tra i \$15 e i \$20 miliardi di dollari a partire dal 2022⁶⁰

Ad oggi i migliori tentativi di applicazione della blockchain al settore dei mercati finanziari si limitano a scambi semplici e non regolati dal punto di vista legale, basati sull'impiego delle cryptovalute⁶¹. In tal senso l'esperienza più significativa è quella delle Initial Coin Offering (“**ICO**”) che rappresentano offerte pubbliche di token acquistabili, tra l'altro, anche mediante cryptovalute, versate direttamente sui portafogli digitali degli emittenti, senza intervento degli intermediari come banche o terze parti, con conseguente relativo risparmio in termini di tempi e costi⁶². Le ICO sono però condizionate nella loro utilizzazione dall'oscillazione del valore di mercato delle cryptovalute e dalla circostanza che operano in assenza di un contesto regolatorio e di un panorama dottrinale uniforme⁶³.

operazioni di fusione e acquisizione delle società velocizzando i pagamenti e facendo venir meno la necessità della stipulazione di contratti escrow, ossia di contratti tramite cui si vincola il rilascio di una parte del corrispettivo di un'operazione M&A al verificarsi di specifiche condizioni, il cui accertamento viene ad oggi rimesso ad un mandatario nominato dalle parti. Infatti il conto vincolato in escrow sarebbe rilasciato prevedendo un sistema automatico di accredito basato su blockchain al verificarsi delle condizioni richieste.

⁶⁰ BANCA SANTANDER, *Fintech 2.0: Rebooting Financial Services*, Santander Innoventures Report, 2015, 15, disponibile su <http://santanderinnoventures.com/wp-content/uploads/2015/06/The-Fintech-2-0-Paper.pdf>.

⁶¹ ANTONELLO MARTINEZ, *Bitcoin, meglio legiferare presto*, in *Il Sole 24 Ore*, 6 febbraio 2019. L'autore rileva che le prime problematiche della detenzione e del guadagno con Bitcoin sono di natura fiscale (applicazione IVA, dichiarazione dei redditi) oltretutto giuridica (smart contracts, identificazione dei cittadini, pubblici registri) nonché in relazione alla tutela degli operatori giuridici più deboli, che in questo caso sarebbero i cittadini/utenti comuni, proprietari di portafogli virtuali, di case acquistate tramite Blockchain e di risparmi diversificati

⁶² USMAN W. CHOCHAN, *Initial Coin Offerings (ICOs): Risks, Regulation and Accountability*, University of New South Wales, Canberra, Discussion Paper Series: Notes on the 21st Century, 30 novembre 2017, p. 3.

⁶³ P. P. Pirani, *Gli strumenti della finanza disintermediata: Initial Coin Offering e blockchain*, in *Analisi Giuridica dell'Economia*, n. 1, 2019, pp. 327-355. Nel corso del convegno si rileva in particolare come sia criticabile la scelta del Parlamento Europeo di aggiornare la normativa in materia di crowdfunding, ossia il “Regolamento europeo sul crowdfunding (ECSP) - Regolamento relativo ai fornitori europei di servizi di crowdfunding per le imprese” senza considerare le ICO, motivata dalla circostanza che la blockchain, essendo un sistema autoreferenziale, non debba essere regolata con fretta per evitare di ostacolarne ex ante l'implementazione. Viene, inoltre, rilevato come i token oggetto delle ICO vengano creati per la maggior parte tramite ricorso alla blockchain del sistema Ethereum. Essi sono, poi, collocati sul mercato dopo la creazione di apposito sito web per procedere alla vendita, un'attività di marketing sui social network e la creazione di un White Paper. In quest'ultimo documento sono

Altri futuri utilizzi della blockchain saranno sicuramente nel campo assicurativo, dell'auto motive e in particolare del car sharing, dove potrà essere impiegata per lo sviluppo di sistemi che impediscano l'accesso alle macchine in assenza delle condizioni e dei pagamenti richiesti⁶⁴.

Viste le numerose applicazioni è auspicabile che il legislatore italiano si renda sensibile sul punto rispondendo alle esigenze regolatorie di un mercato in continua espansione, in cui particolarmente utile sarebbe, tra l'altro, lo sviluppo di quelle piattaforme che consentano di certificare il consenso dell'interessato⁶⁵.

7. Conclusioni. Le blockchain rappresentano il primo esempio di registri di dati distribuiti che consentono di attuare scambi di valore a vario titolo ricorrendo alla più evoluta crittografia, il cui scopo ultimo consiste nell'eliminazione di soggetti esterni in grado di validare o interpretare la volontà delle parti di uno scambio, quali notai, banche e, più in generale, enti certificatori centrali⁶⁶. Tali tecnologie si differenziano in maniera sostanziale

riportate le informazioni essenziali sulla campagna, ossia l'indicazione dei promotori della tipologia e numero di token e dell'elemento innovativo della campagna. In particolare gli investitori sono portati a sostenere le campagne di raccolta di investimenti tramite ICO soprattutto per la loro disintermediazione, poiché tutti i fondi raccolti sono direttamente investiti nel progetto che ne forma oggetto senza pagamenti dovuti a terze parti.

Le ICO presentano una serie di criticità, in particolare possono essere utilizzate per potenziali truffe degli investitori, soprattutto in presenza di White Paper incompleti o presentanti informazioni di difficile lettura. Inoltre, la raccolta di investimenti in cryptovalute può comportare l'aggiramento delle normative in materia di antiriciclaggio. In relazione ai diritti degli investitori è possibile rilevare come le ICO, non essendo regolate, non consentano di prevedere diritti fondamentali a favore degli stessi, come quello di recesso o di opzione.

⁶⁴ ROSARIO MURGIDA, *Car sharing, blockchain e cryptovalute, industrial e automotive Innovation*, in *Changes Magazine Gruppo Unipol*, 26 giugno 2018. Nell'articolo anche l'Industrial e automotive Innovation Lead, Teodoro Lio, di Accenture, spiega che: *“La blockchain è in grado di portare trasparenza e affidabilità su tanti ambiti del mondo mobility: dalla gestione dei numeri di identificazione dei veicoli al monitoraggio di incidenti e riparazioni per arrivare alla gestione dei dati che arrivano dalle complesse catene logistiche di produttori e concessionari”*.

⁶⁵ Come riferito da Paolo Gallarati, intervento al convegno *“Blockchain e GDPR”*, presso lo studio legale NCTM, 15 gennaio 2019, un esempio in tal senso è fornito dalla start-up italiana DATOCERTO di Moneytec che nasce per permettere alle aziende di ricevere e gestire il consenso al trattamento dei dati personali del cliente in maniera semplice ed integrata soprattutto in applicazione alla catena del valore assicurativa.

⁶⁶ Il primo aspetto che mette in crisi gli avvocati è l'assenza almeno a livello italiano di una definizione giuridica di crittografia e che possa descrivere le relative transazioni. In particolare può essere utile la definizione fornita nell'Enciclopedia Treccani, ed. 2018, dove la crittografia è definita come *“tecnica di rappresentazione di un messaggio in una forma tale che l'informazione in esso contenuta possa essere recepita solo dal destinatario; ciò si può ottenere con due*

rispetto a ciò che nel campo della formazione e raccolta di dati è stato fino ad oggi sperimentato e disciplinato, ossia registri centralizzati o decentralizzati (di cui costituiscono un esempio la Centrale Rischi di Banca d'Italia o il Registro delle Imprese) che fanno riferimento ad una o più autorità centrali validanti le informazioni e transazioni conservati nei relativi archivi.

Si è dimostrato che il funzionamento della blockchain è molto complesso e sotto il profilo giuridico non disciplinato in modo puntuale. Lo scopo dei giuristi e dell'ordinamento giuridico in sé è quello di comprenderne la portata innovativa in modo da porre una disciplina che ne consenta la libera implementazione nel rispetto dei diritti degli utenti. In tal senso, nel contesto italiano, a seguito dell'adozione delle nuove definizioni di smart-contract e di tecnologie basate su registri distribuiti, introdotte con l. 11 febbraio 2019 n. 12, sarà fondamentale valutare i criteri e gli standard tecnici che stabilirà l'Agenzia per l'Italia Digitale per far acquisire ai nuovi documenti informatici valore giuridico effettivo.

L'assenza di un quadro regolatorio adeguato a far fronte alle esigenze degli operatori del mercato blockchain sia a livello nazionale che europeo, risulta evidente dall'applicazione alla blockchain della normativa GDPR, in materia di privacy. Quest'ultima, seppur di recente introduzione, prevede una disciplina direttamente applicabile ai soli registri centralizzati in cui sono chiaramente identificabili i centri di imputazione della responsabilità del trattamento dei dati personali, senza tenere in considerazione la diffusione nei prossimi anni dei registri distribuiti su cui si basano le blockchain, per cui ad oggi non esistono criteri di legge per attribuire la responsabilità del trattamento dei dati personali. Infatti, l'estensione per analogia delle attuali previsioni della GDPR alle blockchain produce delle distorsioni applicative che rischiano di ostacolarne l'evoluzione e l'affermazione sul mercato, in quanto espongono alla responsabilità del trattamento dei dati tutti i partecipanti alla blockchain.

Come mostrato, poi, dalla sperimentazione delle numerose start-up che ne fanno utilizzo, ricondurre la blockchain nella sua operatività alle cryptovalute

diversi metodi: celando l'esistenza stessa del messaggio o sottoponendo il testo del messaggio a trasformazioni che lo rendano incomprensibile”.

non è appropriato, in quanto suscettibile di essere integrata nella catena di produzione e valore di tutte le industrie in modo da garantire trasparenza e certezza in ogni settore.

Per quanto riguarda gli smart-contract, la cui principale caratteristica consiste nell'esecuzione automatica della volontà contrattuale delle parti in base a clausole strutturate sul semplice meccanismo di causa effetto, è necessario considerare che ad oggi possono essere utilizzati nel rispetto della normativa esistente solo se non prevedono clausole generali suscettibili di interpretazione discrezionale. Viste le suddette caratteristiche, è possibile rilevare che, ad oggi, la più immediata applicazione degli smart-contract è nel settore finanziario, in quanto i relativi organismi fanno uso di clausole standardizzate e effettuano semplici transazioni in denaro.

Infine, considerata l'extra-territorialità delle transazioni completate tramite la blockchain, l'auspicio è quello di un intervento del legislatore a livello europeo, volto ad individuare un quadro comune di regolamentazione del fenomeno che riconduca la blockchain e le imprese che se ne avvalgono nei confini di norme certe. Riducendo, infatti, il rischio di passività derivanti dai contenziosi sollevabili, soprattutto in materia di protezione dei dati personali, si consentirebbe un immediato incremento degli investimenti in tali nuove tecnologie che rivestono un ruolo strategico nello sviluppo futuro.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- ALESSANDRO LONGO, *Valore legale della blockchain e smart contract: primo via libera al Senato*, in *Il Sole 24 Ore*, 23 gennaio 2019;
- ANNARITA RICCI, *Il Nuovo Regolamento Europeo sulla Protezione dei Dati Personali*, diretto da Giusella Finocchiaro, Zanichelli Editore, 2018;
- ANNE LAFARRE E CHRITOPH VAN DER ELST, *Blockchain Tecknology for Corporate Governance and Shareholder Activism*, in *Tilburg Law School Research Paper Series*, n. 390/2018;
- ANDREA TINIANOW & CAITLIN LONG, *Delaware Blockchain Initiative, Transforming the Foundational Infrastructure of Corporate Finance*, Harv. L. Sch. F. On Corp. Governance & Fin. Reg. 16 marzo 2017;
- ANTONELLO MARTINEZ, *Bitcoin, meglio legiferare presto*, in *Il Sole 24 Ore*, 6 febbraio 2019;
- ANTONELLO SORO, *Persone in rete: i dati tra poteri e diritti*, Fazi editore, 2019;
- ARJUN KHARPAL, *Blockchain won't kill Banks*, Brock Pierce, CNBC.com, 11 aprile 2016;
- ATZORI MARCELLA, *Blockchain Technology and Decentralized Governance: Is the State Still Necessary?*, disponibile su <https://ssrn.com/abstract=2731132>;

- Banca Santander, Fintech 2.0: Rebooting Financial Services, Santander Innoventures Report, 2015, disponibile su <http://santanderinnoventures.com/wp-content/uploads/2015/06/The-Fintech-2-0-Paper.pdf>;*
- BRADY DALE, *The DAO: How the Employees Company has Already Made a Boatload of Money*, Observer, 20 maggio 2016;
- CARLO FONTINA, *Useremo la Blockchain per tutelare il Made in Italy*, intervista al neo presidente dell'ICE Carlo Ferro, in *Il Sole 24 Ore*, 29 gennaio 2019;
- Paolo Gallarati, intervento al convegno "Blockchain e GDPR", presso lo studio legale NCTM, 15 gennaio 2019;
- Convegno Associazione Orizzonti del Diritto Commerciale, "L'evoluzione tecnologica e il diritto commerciale", workshop in materia di blockchain, Roma 21-23 febbraio 2019;
- CORRIERE COMUNICAZIONI, *Blockchain e smart contract, primo via libera in Senato*, 23 gennaio 2019;
- CORRIERE COMUNICAZIONI, *Blockchain e mining, ecco come funziona: dietro le quinte della tecnologia*, 6 giugno 2018;
- CORRIERE COMUNICAZIONI, *Blockchain e smart contract, ecco le sfide per rispettare il GDPR*, 15 gennaio 2019;
- DANIELA DI SABATO, *Gli smart contracts: robot che gestiscono il rischio contrattuale*, in *Contratto e Impresa*, fasc. 2/2017;
- DARCY WE ALLEN, ALASTAIR BERG, CHRIS BERG, BRENDAN MARKEY-TOWLER AND JASON POTTS, *Some Economic Consequences of the GDPR*, 23 maggio 2018 in papers.ssrn.com.
- ENRICO PELINO, *I diritti dell'interessato*, in Bolognini-Pelino-Bistolfi, "Il Regolamento privacy europeo, Commentario alla nuova disciplina sulla protezione dei dati personali", Giuffrè, Milano, 2016;
- FILIPPO ANNUNZIATA, *La disciplina delle trading venues nell'era delle rivoluzioni tecnologiche: dalle cryptovalute alle distributed ledger technologies*, in *Rivista degli Orizzonti del Diritto Commerciale*, fasc. 2, 2018;
- GIOVANNI MARIA RICCIO, GUIDO SCORZA E ERNESTO BELISARIO, *GDPR e normativa Privacy, commentario*, Wolters Kluwer 2017;
- GIUSELLA FINOCCHIARO, *Il contratto nell'era dell'intelligenza artificiale*, *Rivista Trimestrale di Diritto e Procedura Civile*, fasc. 2, 1° giugno 2018;
- JEFF MORDOCK, *Delaware Betting on Blockchain*, DEL. ONLINE, 7 aprile 2017);
- JOANNA DIANE CAYTAS, *Blockchain in the U.S. Regulatory Setting: Evidentiary Use in Vermont, Delaware and Elsewhere*, *The Columbia Science and Technology Law Review*, 30 Maggio 2017;
- KEVIN WERBACH, *Trust but Verify: Why the Blockchain Needs the Law*, in *Berkeley Technology Law Journal* Vol. 33/489;
- LAWRENCE J. TRAUTMAN, *Is Disruptive Blockchain Technology the Future of Financial Services?*, Quarterly Report, 2017;
- MASSIMILIANO NICOTRA, *Blockchain e GDPR: le norme da conoscere per tutti i problemi*, in Agendadigitale.eu, 24 luglio 2018.
- MARCO GALLI E LICIA GAROTTI, *Web e Tech, Blockchain e smart contract, le novità previste dal Decreto Semplificazioni*, in *Quotidiano Pluris*, 26 febbraio 2019;
- MAURO BELLINI, *Blockchain: cos'è, come funziona e gli ambiti applicativi in Italia*, in *Blockchain4innovation*, rivista online, 11 gennaio 2019;
- MAX RASKIN, *The Law and Legality of Smart Contracts*, in *Georgetown Law Technology Review* vol. 1:2, p. 336.
- MICHELE FINCK, *Blockchains and Data Protection in EU*, Max Plank institute for Innovation and Competition Research, paper n. 18-01;
- WESLEY EGBERTSEN, GERDINAND HARDEMAN, MAARTEN VAN DEN HOVEN, GERT VAN DER KOLK AND ARTHUR VAN RIJSEWIJK, *Replacing Paper Contracts With Ethereum Smart Contracts*, 10 giugno 2016;
- MICHAEL C. JENSEN E WILLIAM H. MECKLING, *Theory of the Firm: Managerial Behaviour, agency costs and ownership structure*, 3 *Journal of Financial Economics*, 305-60, 1976;

- PAOLO GALLARATI, *Matrimonio difficile tra blockchain e privacy*, in *Il Sole 24 ore*, 25 febbraio 2019;
- PETER COY E OLGA KHARIF, *This is Your Company on Blockchain*, Bloomberg Businessweek, 25 agosto 2016;
- PETER COY & OLGA KHARIF, *This Is Your Company on Blockchain*, Bloomberg Businessweek (25 agosto 2016), disponibile su <http://www.bloomberg.com/news/articles/2016-08-25/this-is-your-company-on-blockchain> [<https://perma.cc/Q49W-CXUC>];
- PIERLUIGI CUCCURU, *Blockchain ed automazione contrattuale*, in *Nuova Giurisprudenza Civile Commentata*, fasc. 1/2017;
- PRIMAVERA DE FILIPPI, *The Interplay between Decentralization and Blockchains: The Case of Blockchain Technologies*, 2016, 9 *Journal of Peer Production*;
- ROSARIO MURGIDA, *Car sharing, blockchain e criptovalute, industrial e automotive Innovation*, in *Changes Magazine Gruppo Unipol*, 26 giugno 2018;
- STAN SATER, *Blockchain and the European Union's General Data Protection Regulation: A Chance to Harmonize International Data Flows*, disponibile su ssrn.com, 2017;
- STÉPHANE BLEMUS, *Law and Blockchain: a legal perspective on current regulatory trends worldwide*, in *Doctrine* n. 4/2017;
- TOM W. LIN., *Infinite Financial Intermediation*, 50 *WAKE FOREST L. REV.* 643, 2015;
- USMAN W. CHOCHAN, *Initial Coin Offerings (ICOs): Risks, Regulation, and Accountability*, University of New South Wales, Canberra, Discussion Paper Series: Notes on the 21st Century, 30 novembre 2017;
- VALERIA FERRARI, *EU Blockchain Observatory and Forum Workshop on GDPR, Data Policy and Compliance*, University of Amsterdam, disponibile su ssrn.com, 2017;
- VICE CHANCELLOR J. TRAVIS LASTER, DEL. CHANCERY COURT, *The Block Chain Plunger: Using Technology to Clean up Proxy Plumbing and take Back the Vote*, Keynote Speech at Fall 2016 at Council of institutional Investors, 29 settembre 2016;