

PRIVACY E INNOVAZIONE

STUDI E RICERCHE SULLA PROTEZIONE
DEI DATI PERSONALI NELL'ERA DIGITALE

Direttore

Riccardo ACCIAI

Garante per la protezione dei dati personali

Comitato scientifico

César ALONSO-IRIARTE

Commissione europea

Sauro ANGELETTI

Presidenza del Consiglio dei Ministri

Luigi CANNADA-BARTOLI

Avvocato del Foro di Roma

Daniele DE PAOLI

Garante per la protezione dei dati personali

Federico FERRO-LUZZI

Università degli Studi di Sassari

Fabio GIGLIONI

Sapienza – Università di Roma

Sergio LARICCIA

Sapienza – Università di Roma

Stefano LEONARDI

Sapienza – Università di Roma

Daniele PERUCCHINI

Fondazione Ugo Bordoni

Marilena VENDITTELLI

Sapienza – Università di Roma

Andrea VITALETTI

Sapienza – Università di Roma

PRIVACY E INNOVAZIONE

STUDI E RICERCHE SULLA PROTEZIONE DEI DATI PERSONALI NELL'ERA DIGITALE



La collana ospita i risultati delle attività di studio e ricerca avviate o promosse dal Centro studi privacy e nuove tecnologie: monografie tematiche, paper e position paper che seguono l'evoluzione del tema della protezione dei dati personali in una prospettiva multidisciplinare (giuridica, politico-sociale, tecnologica) proponendo chiavi di lettura innovative. Sono inseriti in collana anche gli atti dei convegni organizzati dal Centro studi, gli interventi e i documenti presentati dai membri in occasione della partecipazione, in qualità di relatori, a conferenze e convegni. In "Privacy e Innovazione" sono pubblicate opere di alto livello scientifico, anche in lingua straniera, per facilitarne la diffusione internazionale.

Il direttore approva le opere e le sottopone alla revisione paritaria con il sistema del "doppio cieco" (*double blind peer review*) nel rispetto dell'anonimato sia dell'autore, sia dei due revisori che sceglie: l'uno da un elenco deliberato dal comitato scientifico, l'altro dallo stesso comitato in funzione di revisore interno. I revisori rivestono o devono aver rivestito la qualifica di professore universitario di prima fascia nelle università italiane o una qualifica equivalente nelle università straniere.

Ciascun revisore formulerà una delle seguenti valutazioni:

- pubblicabile senza modifiche;
- pubblicabile previo apporto di modifiche;
- da rivedere in maniera sostanziale;
- da rigettare;

tenendo conto della: a) significatività del tema nell'ambito disciplinare prescelto e originalità dell'opera; b) rilevanza scientifica nel panorama nazionale e internazionale; c) attenzione adeguata alla dottrina e all'apparato critico; d) adeguato aggiornamento normativo e giurisprudenziale; e) rigore metodologico; f) proprietà di linguaggio e fluidità del testo; g) uniformità dei criteri redazionali. Nel caso di giudizio discordante fra i due revisori, la decisione finale è assunta dal direttore, salvo casi particolari in cui questi provveda a nominare tempestivamente un terzo revisore a cui rimettere la valutazione dell'elaborato. Il termine per la valutazione non deve superare i venti giorni, decorsi i quali il direttore della collana, in assenza di osservazioni negative, ritiene approvata la proposta. Sono escluse dalla valutazione gli atti di convegno, le opere dei membri del comitato scientifico e le opere collettive di provenienza accademica. Il direttore, su sua responsabilità, può decidere di non assoggettare a revisione scritti pubblicati su invito o comunque di autori di particolare prestigio.

Classificazione Decimale Dewey:

346.020285 (23.) DIRITTO PRIVATO. CONTRATTI E RAPPRESENTANZA. Elaborazione dei dati

Chiara D'Elia

**Diritto della *blockchain* e
contrattazione meccanica:
ricadute in tema di *data protection***

Prefazione di
Maria Gagliardi





ISBN
979-12-218-1819-2

PRIMA EDIZIONE
ROMA 28 MARZO 2025

- 9 *Prefazione*
della Prof.ssa Maria Gagliardi
- 13 *Introduzione*
- 21 **Capitolo I**
Diritto, dati e nuove tecnologie
1.1. Diritto e scienza. Alcune notazioni preliminari, 21 – 1.2. La co-produzione fra diritto e scienza, 23 – 1.3. Diritto, tecnica e tecnologia, 27
- 35 **Capitolo II**
Origini e funzionamento della tecnologia blockchain
2.1. Le origini, 35 – 2.2. *Blockchain* e registri digitali, 38 – 2.3. Dal registro centralizzato al registro distribuito, 41 – 2.4. *Blockchain* e *Distributed Ledger Technology*, 46 – 2.5. Il problema della scalabilità nella tecnologia *blockchain*, 50 – 2.6. funzionamento e *blockchain*, 54 – 2.7. La “data certa” e il consenso.
- 65 **Capitolo III**
Caratteristiche principali della blockchain
3.1. Transazioni sicure, indelebili e non ripudiabili, 65 – 3.2. Diverse categorie di *blockchain*, 70 – 3.3. *Blockchain permissionless*, 72 – 3.4. *Blockchain permissioned*, 74 – 3.5. Il sistema di *governance* delle *blockchain*, 75 – 3.6. I differenti meccanismi di consenso, 77.
- 79 **Capitolo IV**
Blockchain alla ricerca di regole
4.1, Premessa 79 – 4.2. Il ruolo dell’Unione europea, 80 – 4.3. Gli interventi a livello nazionale, 87 – 4.4. La normativa italiana sulle *DLT*, 91 – 4.5. La definizione di *DLT*, 94 – 4.6. (Segue) L’efficacia giuridica dei dati registrati nella *blockchain*, 98 – 4.7. Investire nella tecnologia: il *Next Generation EU*, 103– 4.8. Le prime conclusioni di sistema, 107.

111 Capitolo V

Le applicazioni della tecnologia blockchain

4.1. Premessa, 111 – 5.2. *Blockchain* come *database* di *bitcoin*, 113 – 5.3. *Blockchain* e *Industria 4.0*, 116– 5.4. *Blockchain* e *Internet of Things*, 118 – 5.5. *Blockchain* e settore pubblico, 119 – 5.6. *Blockchain* e pagamenti digitali, 121 – 5.7. *Blockchain* e tracciabilità della filiera, 122 – 5.8. *Blockchain* e *utilities*, 125 – 5.9. *Blockchain* e proprietà intellettuale, 126 – 5.10. *Blockchain* e settore assicurativo, 127 – 5.11. Vantaggi e limiti della *blockchain*, 132 – 5.11.1. I vantaggi, 132 – 5.11.2. I limiti, 135 – 5.11.3. Possibili scenari futuri, 138.

143 Capitolo VI

Blockchain e data protection: connubio impossibile o pacifica convivenza?

6.1. Cenni introduttivi: uno sguardo al *GDPR*, 143 – 6.2. *Blockchain* e *GDPR*: quali incompatibilità?, 148 – 6.3. Dati personali, pseudonimia ed anonimia in relazione alla *blockchain*, 150 – 6.4. Il problema degli identificatori, 153 – 6.5. L'individuazione del titolare e del responsabile, 156 – 6.6. Il difficile equilibrio con i diritti dell'interessato, 160 – 6.7. Applicazione territoriale del *GDPR*, 164 – 6.8. Trasferimento dei dati personali all'estero e tecnologie a registro distribuito, 165 – 6.9. *Blockchain* come strumento di protezione dei dati personali, 167 – 6.10. Soluzioni ipotizzabili, 170.

175 Capitolo VII

Gli smart contracts: origine e caratteristiche

7.1. Innovazione tecnologica e disciplina del contratto, 175 – 7.2. Gli agenti *software*, 179 – 7.3. La comparsa degli *smart contracts*, 182 – 7.4. La sovrastruttura degli *smart contracts* nell'ecosistema *blockchain*, 184 – 7.5. Il fenomeno *smart contract* alla ricerca di una definizione, 189 – 7.6. Le origini degli *smart contracts*, 190.

197 Capitolo VIII

La natura e il funzionamento degli smart contracts

8.1. Il cosiddetto contratto "intelligente", 197 – 8.2. La natura giuridica dello *smart contract*, 199 – 8.3. La natura contrattuale dello *smart contract*, 201 – 8.4. Gli *smart contracts* nella prospettiva dell'informatica, 206 – 8.5. La definizione legislativa dello *smart (legal) contract*, 208 – 8.6. L'esecuzione dello *smart contract*, 212 – 8.7. Il requisito della forma scritta, 216 – 8.8. Una rivoluzione tecnologica, non giuridica, 219 – 8.9. Il funzionamento dello *smart contract*, 221 – 8.9.1. – Il protocollo alla base dello *smart contract*, 221 – 8.9.2. Il meccanismo *if-this-then-that*, 224 – 8.10. I limiti strutturali dello *smart contract*, 226.

233 Bibliografia

Prefazione

Prof. MARIA GAGLIARDI*

Da alcuni anni a questa parte, le *distributed ledger technologies* (*DLT*) hanno ricevuto crescente attenzione e guadagnato la centralità anche di molte analisi giuridiche. La fortuna della più nota tra esse, la *blockchain*, è dovuta probabilmente al suo essere alla base di *bitcoin* e di altre c.d. criptovalute. Le analisi, prima economiche e poi giuridiche, ne hanno variamente evidenziato le utilità in termini di disintermediazione, di certezza e, entro certi limiti, di trasparenza.

La filosofia sottostante a tale classe di tecnologie pone al centro il fatto che esse funzionano in virtù del contributo di una pluralità di utilizzatori, i quali partecipano alla produzione delle informazioni e al loro accertamento. In altri termini, l'esistenza di un c.d. registro distribuito consente al sistema che se ne avvalga di fare a meno di un ente centrale che abbia il compito di validare le singole operazioni. Al contrario, la natura distribuita del sistema di validazione attribuisce a ciascun operatore sia il compito di contribuire, sia la possibilità di lasciare emergere eventuali difformità tra le applicazioni degli operatori contestualmente interessati. In tal senso si parla di trasparenza del sistema, al contrario della opacità delle operazioni che, viceversa, caratterizza le singole operazioni poste in essere e l'identità dei relativi autori.

Sotto altra prospettiva, le *DLT* garantiscono un elevato livello di certezza delle operazioni, in quanto utilizzano in maniera

*Professoressa associata di Diritto privato – Istituto Dirpolis, Scuola Superiore Sant'Anna di Pisa e Responsabile scientifico del LIDER Lab.

variamente strutturata la validazione delle informazioni e delle operazioni basata su tecniche crittografiche generalmente considerate di alto livello di sicurezza. Da questo aspetto discende il fatto che le singole operazioni e transazioni immesse sul registro sono considerate immodificabili e, pertanto, certe.

Come si vede, la prospettiva giuridica sulle *DLT* dipende inevitabilmente non solo dalle applicazioni concrete che esse ricevono, ma anche dal modo in cui esse funzionano, a partire dal dato informatico e, eventualmente, matematico alla base delle diverse fasi del loro funzionamento. Non è un caso che abbiano trovato applicazioni nell'ambito dei finanziamenti alle attività imprenditoriali e alla simmetrica restituzione di utilità (*token*), in ambito finanziario e (cripto)valutario; come non è un caso che se ne sia sfruttata la opacità, nel senso di non necessità della conoscenza delle informazioni registrate, per meccanizzare alcuni atti con valore giuridico.

Infatti, un'altra tra le applicazioni più interessanti per il diritto pare essere divenuta nel tempo quella del c.d. *smart contract*, figura lungi dall'essere consolidata, sia nei contorni, sia nelle applicazioni concrete. Infatti, al di là delle analisi volte a verificare la sovrapposibilità allo *smart contract* delle categorie giuridiche classiche del contratto e dei suoi elementi essenziali, quella che pare ancora una nebulosa è l'utilità pratica della figura nei diversi contesti in cui è evocata. Se, da un lato, si enfatizza la possibilità dell'automaticità dell'esecuzione della prestazione al ricorrere di presupposti opportunamente inseriti nel meccanismo tecnico, dall'altro, si considerano criticamente l'aspetto della immodificabilità dei blocchi (e, dunque, dei dati) e il potenziale conflitto con profili di protezione dei dati personali.

Il lavoro di Chiara D'Elia ben si inserisce in questo contesto di riflessioni. L'articolata analisi in esso proposta si basa su un'accorta valorizzazione della conoscenza e della comprensione del funzionamento tecnico della *blockchain*. L'approfondimento in chiave giuridica utilizza i dettagli tecnici per fare emergere le differenze tra tipologie di *blockchain*, anche in chiave di limiti o, invece, di opportunità. Si tratta di un approccio che si rivela

particolarmente utile nella fase di analisi dei possibili conflitti tra uso della *blockchain* e tutela dei dati personali.

La parte dedicata alla *blockchain* contiene diversi capitoli, in cui, dopo averne descritto la nozione ed il funzionamento, se ne declinano le tipologie (per esempio pubbliche o private, *permissioned* o *permissionless*, etc.) e le garanzie di natura giuridica. In particolare, la trattazione si apre con un capitolo specificamente dedicato ai tentativi di regolamentazione legislativa di *blockchain*, che ne tratteggia la varietà e le problematiche; un altro capitolo prende quindi in esame alcune tra le principali applicazioni che ne sono state fatte, tra cui *bitcoin*, *Internet of Things*, tracciabilità delle filiere e altro ancora, individuandone i profili caratterizzanti e le più importanti problematiche giuridiche.

La trattazione delle tematiche legate alla *blockchain* si conclude con una parte che ne evidenzia vantaggi e limiti in generale seguita, poi, da un ulteriore capitolo dedicato ad approfondirne specificamente il rapporto con la protezione dei dati personali.

La centralità del ruolo delle informazioni nelle transazioni veicolate da *blockchain* richiede infatti la considerazione e l'analisi della natura dei dati registrati e della disciplina applicabile alle attività di trattamento dati che richiedono o giustificano l'uso della tecnologia considerata. In taluni casi è la tecnologia stessa che può prestarsi a soluzioni innovative per il rispetto della normativa in materia.

La metodologia utilizzata si presta anche alla successiva analisi dei rapporti tra innovazione tecnologica e contratto, in maniera tale da consentire di valutare anche il dato normativo alla luce di strumenti conoscitivi che ne rivelano assai spesso la scarsa aderenza al dato tecnico e reale. La parte dedicata allo *smart contract* si articola, così, a sua volta in plurimi approfondimenti.

La strutturazione dei capitoli vede una prima parte che del fenomeno *smart contract* chiarisce dapprima origine e caratteristiche principali per approfondirne poi la natura giuridica; il fenomeno economico e informatico, a dispetto del

nome, si presta a diverse letture in termini di rilevanza giuridica, aprendo a possibili interpretazioni alla luce o delle norme esistenti, per esempio in materia di contratti, o di recenti interventi legislativi piuttosto specifici.

La trattazione sugli *smart contract* prosegue infatti con un'analisi critica della definizione utilizzata dal legislatore italiano, per dedicare infine alcune riflessioni al funzionamento concreto dello strumento tecnico, non senza evidenziarne utilità e limiti effettivi.

L'ampia analisi, dopo avere documentato ed argomentato caratteristiche, opportunità e limiti delle tecnologie innovative in generale, approda al suo seguito logico, vale a dire l'opportunità di verificarne l'esattezza e l'utilità nel contesto di alcune applicazioni specifiche, anche settorialmente.

La cifra dell'intero volume è costituita dall'uso accorto dell'analisi delle innovazioni tecnologiche in funzione del ruolo che esse svolgono di volta in volta effettivamente nel contesto giuridico di riferimento.

Trasversalmente, in tutte le parti del lavoro, l'emergere dell'importanza della realtà digitale nei vari contesti è evidenziata attraverso i continui riferimenti alle problematiche e alle soluzioni legate al ruolo dell'informazione ed alla tutela dei dati personali, cui pure – come si è detto – è dedicata una parte specifica.

L'approccio utilizzato si rivela dunque efficace nell'affrontare le problematiche giuridiche legate all'innovazione tecnologica e ne offre una prospettiva di lettura anche sotto i profili della protezione dei dati personali.

Introduzione

Nel corso degli ultimi anni si è assistito ad una vera e propria rivoluzione digitale: le nuove tecnologie si sono diffuse in molteplici aree determinando mutamenti sociali, economici e culturali e aprendo nuove frontiere e offrendo l'opportunità di revisionare le esistenti infrastrutture.

L'avvento di *Internet* e del *World Wide Web* ha generato uno sconvolgimento nelle relazioni intersoggettive grazie alla possibilità di scambiare informazioni a distanza o di veicolare, attraverso la Rete, forme di manifestazione del consenso non più espresse nelle consuete e confortanti forme del parlato e dello scritto, ma con la mediazione di strumenti *hardware* e *software*, in un nuovo linguaggio, quello informatico, comprensibile prima dalla macchina e poi, una volta tradotto, dall'uomo¹.

Il processo di trasformazione digitale originato dallo sviluppo della Rete², delle tecnologie informatiche e della potenza computazionale – coadiuvato dal concomitante e crescente grado di alfabetizzazione e cultura digitale – si è tradotto nell'emersione e proliferazione di piattaforme digitali che hanno creato le premesse per l'avvento di un nuovo paradigma

¹ In questi termini si esprime M. GIULIANO, *Regolare l'infosfera*, in *Contratto e Impresa*, 2021, 3, pp. 885 ss.

² Lo sviluppo della Rete informatica ha rappresentato un evento senza precedenti che ha trasformato la nostra in una società interconnessa e ha prodotto e continua a produrre enormi cambiamenti nelle dinamiche dei rapporti umani a livello tecnologico, culturale, sociale e giuridico. Nello specifico, è stato il *World Wide Web* a permettere l'accesso universale ed immediato a tutte le informazioni circolanti sulla Rete: milioni di persone connesse e libere di consultare e caricare qualsiasi contenuto.

relazionale tra gli utenti della Rete, essenzialmente basato sul binomio *disintermediazione*³ – *relazione peer-to-peer*. Quei legami, quei rapporti interpersonali – che il diritto è chiamato a regolare e, allo stesso tempo, è reputato idoneo a farlo – nella Rete si de-formalizzano, si de-strutturano, al punto che gli arnesi classici dello strumentario del giurista appaiono ora arrugginiti ora – più di frequente – semplicemente inadeguati⁴.

In tale contesto si inserisce lo sviluppo e l'implementazione della tecnologia *blockchain*.

La “catena di blocchi”, *species* del *genus* delle *distributed ledger technologies*, può essere in sintesi definita come un *database*, o libro mastro che dir si voglia, distribuito relativo a transazioni basato sull'utilizzo della crittografia che trasforma il modo di scambiarsi valore e muta i meccanismi di fiducia. La *blockchain*, in modo immutabile, conserva la memoria storica delle transazioni e, in modo distribuito e paritetico, garantisce a ciascun partecipante una copia di ciascuna operazione: in tal modo sono garantite sicurezza e resistenza rispetto a potenziali attacchi. L'alternativa offerta dal sistema *blockchain* si basa sulla decentralizzazione delle funzioni amministrative e di supervisione, le quali vengono affidate agli utenti stessi, che monitorano ed autorizzano ogni scambio, elaborando autonomamente le operazioni attraverso un meccanismo di consenso diffuso. Essa rappresenta l'evoluzione da un sistema centralizzato ad uno decentralizzato, sino ad arrivare al concetto di distribuzione.

Proprio per le sue caratteristiche distintive la *blockchain* rappresenta pertanto l'idealtipo di nuove modalità produttive e

³ Sul tema cfr. A. BELLONI, *Uberization. Il potere globale della disintermediazione: cosa fare perché uno strumento utile non diventi un'ideologia*, Egea, Milano, 2017, p. 40.

⁴ Cfr. P. PASSAGLIA, *Presentazione dell'iniziativa*, in P. PASSAGLIA, D. POLETTI (a cura di), *Nodi virtuali, legami informali: Internet alla ricerca di regole*, Pisa University Press, Pisa, 2017, p. 11.

lavorative improntate alla flessibilità, alla disintermediazione e al decentramento allocativo, e basate su meccanismi reputazionali *inter partes* improntati alla fiducia reciproca.

In considerazione di tali sviluppi, prendendo spunto dalla più recente delle innovazioni tecnologiche rilevanti in materia, rappresentata dall'avvento degli *smart contracts*, basati sulla tecnologia *blockchain*, si analizzerà l'evoluzione del rapporto tra contratto e tecnologia, con particolare riguardo al profilo dell'automazione contrattuale. I contratti, come noto, sono essenzialmente istituzioni sociali, non prodotti da un'autorità centrale ma risultati dall'esercizio libero e decentralizzato dell'autonomia individuale. In un simile contesto l'esecuzione automatica degli *smart contracts* con la relativa tendenza verso un impiego ridotto del sistema giuridico è in linea con il fenomeno generale dell'incremento delle regole e delle istituzioni private che sta dando luogo ad una graduale perdita di rilevanza del diritto statale.

Un'attenzione particolare sarà rivolta al rapporto fra tecnologia *blockchain* e protezione dei dati personali. Al riguardo, si analizzerà la difficile, ma, si vedrà, in certi casi anche vantaggiosa, convivenza tra le regole tecnico-informatiche della tecnologia basata sui registri distribuiti e la disciplina in materia di protezione dei dati personali. La questione riveste particolare interesse in relazione alla disciplina del trattamento dei c.d. dati particolari, prima del Reg. (UE) 2016/679 definiti sensibili, risultando parti-colarmente lacunosa, quanto a conciliabilità operativa, in relazione ai diritti dell'interessato.

La dialettica tra l'innovazione tecnologica e la reazione che incontra nell'ordinamento rende, dunque, doverosa un'analisi attenta dei suddetti fenomeni e delle conseguenze dei differenti approcci rispetto alla coerenza, adeguatezza ed efficacia del sistema giuridico.

Risulta opportuno allora, in primo luogo, il tentativo di inquadrarli giuridicamente. Tale verifica è fondamentale al fine di comprendere la loro natura giuridica e di capire se e quali norme possono eventualmente trovare applicazione anche nei confronti di queste fattispecie. Sarà necessario rilevare le ricadute che le tecnologie menzionate hanno avuto e, presumibilmente, avranno, all'interno dell'ordinamento giuridico, tanto nazionale quanto sovranazionale, tenendo conto della normativa attualmente in vigore e della disciplina in materia di protezione dei dati personali.

Nell'evoluzione tecnologica, accanto alla *governance* e alla vocazione transnazionale, rileva un altro aspetto particolarmente significativo, che caratterizza anche la contemporanea società dominata dalle tecnologie emergenti: lo sviluppo di *Internet* e, ancor più, del *Web 2.0* delinea un modello di produzione paritetica, orizzontale e collaborativa, che si affianca ai consolidati modelli verticali basati sul controllo di un'autorità centrale, generando nuove opportunità, ma anche inedite problematiche giuridiche⁵.

Anzitutto, nell'affrontare qualunque innovazione, tecnologica o di altra natura, il giurista dovrebbe sempre muovere da un principio generale troppo spesso ignorato, ovvero il principio di libertà o *presumption of liberty*⁶. Tale principio, come noto positivizzato, con una scelta piuttosto discutibile, nel 2011⁷, dovrebbe sempre orientare l'interpretazione del diritto esistente e dovrebbe sconsigliare dal ritenere che occorra necessariamente un intervento normativo o regolatorio per consentire l'operatività

⁵ G. SARTOR, *Internet e il diritto*, in C. DI COCCO, G. SARTOR (a cura di), *Temi di diritto dell'informatica*, II ed., Giappichelli, Torino, 2013, pp. 1 ss.

⁶ In argomento cfr. SIR J. LAWS, *The Rule of Law: The Presumption of Liberty and Justice*, in *Judicial Review*, 22 (4), 2017, p. 365; R.E. BARNETT, *Restoring the Lost Constitution: The Presumption of Liberty*, Princeton University Press, Princeton, 2003.

⁷ Art. 3 del d.l. 13 agosto 2011, n. 138, convertito con modificazioni dalla l. 14 settembre 2011, n. 148.

di qualcosa che dovrebbe essere invece già di per sé perfettamente lecito, fino ad eventuale norma contraria.

In quest'ottica appare dunque del tutto criticabile la scelta del legislatore italiano di precipitarsi a legiferare in materia di tecnologie basate su registri distribuiti e *smart contract*, peraltro, com'è stato osservato, in modo impreciso e soprattutto sortendo l'effetto opposto cioè di paralizzare almeno temporaneamente un'innovazione che prima poteva compiersi liberamente⁸, mentre ora è stata resa dipendente dall'adozione di *standard* tecnici (così il comma 4 dell'art. 8-ter del citato decreto semplificazioni⁹) da parte dell'AgID. Per di più, occorre notare che, oltre ai problemi di contenuto della norma, il livello di regolazione non è particolarmente adeguato in considerazione del carattere – almeno di norma – transnazionale della *blockchain* e della necessità di essere conformi alle norme europee di riferimento in materia di documenti informatici e firme elettroniche.

La *blockchain*, così come gli *smart contracts*, la sua più fiorente applicazione, e le altre tecnologie emergenti rappresentano sicuramente sfide inedite per il diritto, che è necessario affrontare per far esplodere il valore che tali tecnologie sono in grado di esprimere. I nodi aperti e la necessità di rispettare i principi e i valori giuridici di riferimento evidenziano l'importanza della capacità umana di orientare la tecnologia: qualunque evoluzione tecnologica da sola non è sufficiente se non è accompagnata anche dallo strumento del diritto, che da sempre costituisce il mezzo con cui l'uomo regola la società¹⁰.

⁸ R. DE CARIA, *Blockchain e smart contract: questioni giuridiche e risposte regolatorie tra diritto pubblico e privato dell'economia*, cit., pp. 219-220.

⁹ D.L. n. 135/2018, convertito in legge n. 12/2019.

¹⁰ Cfr. F. FAINI, *Blockchain: aspetti giuridici tra dati, numeri e algoritmi*, Atti della Conferenza GARR 2019, Torino, 4-6 giugno 2019, p. 135. L'evoluzione del rapporto tra diritto e tecnica, secondo autorevoli studiosi sarebbe inevitabilmente destinata a tradursi nel tramonto del diritto, o quanto meno nell'affermazione del predominio della tecnica.

Tuttavia, la *blockchain* per poter essere sviluppata nel pieno delle sue potenzialità deve trovare un posto all'interno di un quadro normativo adeguatamente strutturato, pertinente e versatile in grado di svilupparsi *pari passu* con lo sviluppo tecnologico in atto¹¹. La *lex informatica* deve, dunque, considerare la norma, non può essere avulsa da essa, e deve impegnarsi in un'interazione che tenda ad eliminare i conflitti *in primis* quelli inerenti alla protezione dei dati, come si è osservato.

Nonostante il legislatore italiano sia intervenuto per fornire a tali tecnologie una veste legale, è ora necessario che l'Unione Europea lo faccia, trattandosi di un fenomeno che supera i confini dei singoli Stati, in modo tale da armonizzare la disciplina a livello sovranazionale, dando una risposta a quelle questioni che, solo in parte, sono state trattate nel presente contributo. Fondamentale sarà dunque il confronto tra sviluppatori, regolatori e legislatori al fine di creare un *framework* sovranazionale pensato come *standard* internazionale incline all'evoluzione tecnologica, ma allo stesso tempo attento alla tutela dei diritti dell'individuo e delle imprese.

La legge e il *code*, la prima flessibile e adattabile, il secondo certo e rigoroso, se correttamente bilanciati sono due importanti meccanismi regolatori delle relazioni umane che potrebbero costruire, o progettare, o codificare l'*infosfera* per proteggere valori fondamentali¹².

Sul tema, *ex multis*, cfr. la ricca dialettica condensata in N. IRTI, E. SEVERINO, *Dialogo su diritto e tecnica*, Laterza, Roma-Bari, 2001, nell'ambito della quale al filosofo che preconizza la fine del diritto inteso come lo abbiamo conosciuto sino ad oggi si oppone la posizione del giurista tesa a difendere il diritto come unico strumento in grado di consentire all'uomo di scegliere gli "scopi" che la tecnica può perseguire.

¹¹ M. GIULIANO, *La blockchain e gli smart contracts nell'innovazione del diritto del terzo millennio*, in *Il diritto dell'informazione e dell'informatica*, n. 6/2018, pp. 989-1039.

¹² *Ibidem*, pp. 885 ss.

Tutto dipenderà dallo spazio, né troppo ingombrante né totalmente assente, che saprà occupare l'azione del legislatore nella definizione e mediazione tra i diversi interessi in gioco.

