

COLLANA DEL DIPARTIMENTO DI GIURISPRUDENZA
DELL'UNIVERSITÀ DI PISA

NUOVA SERIE - *Atti di Convegno*

IL POTERE DELLA TECNICA E LA FUNZIONE DEL DIRITTO: UN'ANALISI INTERDISCIPLINARE DI *BLOCKCHAIN*

Volume I

Blockchain, democrazia e tutela dei diritti fondamentali

a cura di

Emanuela Navarretta, Laura Ricci e Antonio Vallini



G. Giappichelli Editore

COLLANA DEL DIPARTIMENTO DI GIURISPRUDENZA
DELL'UNIVERSITÀ DI PISA

NUOVA SERIE – *Atti di convegno*

8/I

IL POTERE DELLA TECNICA
E LA FUNZIONE DEL DIRITTO:
UN'ANALISI INTERDISCIPLINARE
DI *BLOCKCHAIN*

Volume I

Blockchain, democrazia e tutela dei diritti fondamentali

Atti del ciclo di seminari

Pisa, 18 dicembre 2020 - 30 aprile 2021

a cura di

Emanuela Navarretta, Laura Ricci e Antonio Vallini



G. Giappichelli Editore

© Copyright 2021 - G. GIAPPICHELLI EDITORE - TORINO
VIA PO, 21 - TEL. 011-81.53.111 - FAX 011-81.25.100
<http://www.giappichelli.it>

ISBN/EAN 978-88-921-2176-8 (*Due volumi indivisibili*)
ISBN/EAN 978-88-921-5456-8 (ebook - pdf)

Comitato scientifico:

F. Barachini, A.M. Calamia, E. Catelani, F. Giardina, T. Greco, E. Malfatti,
E. Marzaduri, O. Mazzotta, S. Menchini, E. Navarretta, A. Petrucci, R. Tarchi,

Responsabile scientifico:

F. Dal Canto

Pubblicazione finanziata con i fondi del Progetto di Ricerca di Ateneo 2018 dell'Università di Pisa "Il potere della tecnica e la funzione del diritto: un'analisi interdisciplinare di Blockchain", responsabili scientifici proff. Emanuela Navarretta e Antonio Vallini.

Composizione: Media Print s.r.l. - Livorno

Stampa: Media Print s.r.l. - Livorno

Le fotocopie per uso personale del lettore possono essere effettuate nei limiti del 15% di ciascun volume/fascicolo di periodico dietro pagamento alla SIAE del compenso previsto dall'art. 68, commi 4 e 5, della legge 22 aprile 1941, n. 633.

Le fotocopie effettuate per finalità di carattere professionale, economico o commerciale o comunque per uso diverso da quello personale possono essere effettuate a seguito di specifica autorizzazione rilasciata da CLAREdi, Centro Licenze e Autorizzazioni per le Riproduzioni Editoriali, Corso di Porta Romana 108, 20122 Milano, e-mail autorizzazioni@clearedi.org e sito web www.clearedi.org.

INDICE DELL'OPERA

Volume I

	<i>pag.</i>
ANTONIO VALLINI PREMESSA (E QUALCHE NOTAZIONE PENALISTICA)	1
INTRODUZIONE	
EMANUELA NAVARRETTA INTRODUZIONE AI PROFILI GIURIDICI DELLA TECNOLOGIA <i>BLOCKCHAIN</i>	7
LAURA RICCI LA TECNOLOGIA DELLE <i>BLOCKCHAIN</i> : CONCETTI DI BASE	15
FEDERICO ANDREA GALATOLO <i>BLOCKCHAIN</i> : COME FUNZIONA DAVVERO?	23
<i>BLOCKCHAIN</i> , DEMOCRAZIA E COSTITUZIONE	
FRANCESCA MARTINES I PRINCIPI INTERNAZIONALI IN MATERIA DI PROCESSI ELETTORALI E LA TECNOLOGIA <i>BLOCKCHAIN</i>	33
LUIGI RUFO, MARTYNA SOLOCHEWICZ <i>BLOCKCHAIN</i> E DIRITTI: PILLOLE DI DIRITTO PER LA RICERCA DI UN GIUSTO EQUILIBRIO	53

*BLOCKCHAIN, SALUTE,
DAT E COSTITUZIONE*

ELISABETTA CATELANI

POTENZIALITÀ E LIMITI
DELL'USO DELLA *BLOCKCHAIN*
NELLA TUTELA DELLA SALUTE 75

GIOVANNA RAZZANO

TECNOLOGIA *BLOCKCHAIN*
PER LA BANCA DATI PER LE DAT?
OSSERVAZIONI ALLA LUCE
DEL DIRITTO ALLA PROTEZIONE (E CONTROLLO)
DEI DATI PERSONALI
E DEL PRINCIPIO DEL BUON ANDAMENTO 91

MARIA ELENA LIPPI

BLOCKCHAIN
E DISPOSIZIONI ANTICIPATE DI TRATTAMENTO:
UN CONNUBIO AUSPICABILE? 117

MATTEO TRAPANI

LA SALUTE
E LE NUOVE FRONTIERE NORMATIVE E TECNOLOGICHE:
IL PRISMA DELLA PERSONA E LE SUE TUTELE 131

DATI PERSONALI E *BLOCKCHAIN*

ENZA PELLECCIA

GDPR E TECNOLOGIE *BLOCKCHAIN*:
PROSPETTIVE DI EVOLUZIONE
DI UN RAPPORTO COMPLESSO 149

DIANORA POLETTI

LA *BLOCKCHAIN*
TRA CONTROLLO E "COMMERCIALIZZAZIONE"
DEI DATI PERSONALI 161

MARIA CONCETTA CAUSARANO

INTERMEDIARI DI DATI E *BLOCKCHAIN*:
LUCI E OMBRE
NEL PRISMA DELLA TUTELA DEI DATI PERSONALI 179

MARIO G.C.A. CIMINO
DATI PERSONALI E *BLOCKCHAIN*:
INNALZARE IL LIVELLO DI CONSAPEVOLEZZA
ABBASSANDO IL LIVELLO DI ASTRAZIONE 195

FERNANDA FAINI
BLOCKCHAIN E *DATA PROTECTION*
TRA REGOLE INFORMATICHE E REGOLE GIURIDICHE 201

Volume II

BLOCKCHAIN E CIRCOLAZIONE DELLA RICCHEZZA

ELENA BARGELLI
BLOCKCHAIN E CIRCOLAZIONE DELLA RICCHEZZA.
BREVI OSSERVAZIONI INTRODUTTIVE 3

EMILIO BUFANO
IL DIRITTO PRIVATO ALLA PROVA DI *BLOCKCHAIN*
NELLA CIRCOLAZIONE
DELLE OPERE DI INTERESSE ARTISTICO:
VERSO UNA PRIMA TASSONOMIA 9

FILIPPO MORELLO
BLOCKCHAIN NEI SERVIZI FINANZIARI
RIVOLTI AI CONSUMATORI.
STATUTO CIVILISTICO E REGOLAZIONE DEI RAPPORTI
GENERATI DAI 'REGISTRI DISTRIBUITI' 37

NICOLA CHIRICALLO
BLOCKCHAIN E ATTO DI ULTIMA VOLONTÀ:
VERSO UN NUOVO FORMALISMO TECNOLOGICO? 57

ELISA STRACQUALURSI
BLOCKCHAIN E CIRCOLAZIONE DELLA RICCHEZZA.
UN'ANALISI DELLE APPLICAZIONI
AL MERCATO DELLE AUTO USATE E DEGLI OROLOGI 71

MICHELE NASTRI
BLOCKCHAIN, *SMART CONTRACTS*:
IL PUNTO DI VISTA DEL NOTAIO 97

BLOCKCHAIN E CRIPTOVALUTE

GIULIA DONADIO

BLOCKCHAIN E CRIPTOVALUTA:
PROBLEMI E TUTELE
NELL'UNIVERSO DELLE *CRYPTOCURRENCIES* 111

GIULIA BOLETO

RIFLESSIONI CRITICHE
SULL'INQUADRAMENTO DELLE CRIPTOVALUTE
NEL SISTEMA TRIBUTARIO ITALIANO 127

BLOCKCHAIN E MERCATO DELL'ENERGIA

VIOLA CAPPELLI

BLOCKCHAIN E SCAMBIO DI ENERGIA TRA PARI.
RIFLESSIONI CIVILISTICHE
TRA TUTELA DEI CONSUMATORI
E REGOLAZIONE DELL'ECONOMIA COLLABORATIVA 157

TAMARA FAVARO

STATO, MERCATO, CONSUMATORE DI ENERGIA:
BLOCKCHAIN E NUOVE FUNZIONI REGOLATORIE 189

LA RIVOLUZIONE DEI DATI
NELL'AGROALIMENTARE.
BLOCKCHAIN E LE ALTRE TECNOLOGIE

ELEONORA SIRSI

L'IMPIEGO DI *BLOCKCHAIN* NELL'AGROALIMENTARE:
INTRODUZIONE ALLA GIORNATA DI STUDIO 217

SILVIA ROLANDI, GIANLUCA BRUNORI

STRUMENTI PER LA CO-CREAZIONE
DI SCENARI FUTURI DI DIGITALIZZAZIONE
NEL SETTORE AGROALIMENTARE 221

ALESSANDRA DI LAURO

BLOCKCHAIN NEL SETTORE AGROALIMENTARE
COME DISCORSO E COME DISPOSITIVO 231

BENEDETTA CELATI

BLOCKCHAIN PER LO SVILUPPO E LA «REGOLAZIONE»
DELL'ECONOMIA CIRCOLARE 241

ELENCO DEGLI AUTORI 257

INDICE DEL VOLUME

	<i>pag.</i>
ANTONIO VALLINI	
PREMESSA (E QUALCHE NOTAZIONE PENALISTICA)	1

INTRODUZIONE

EMANUELA NAVARRETTA	
INTRODUZIONE AI PROFILI GIURIDICI DELLA TECNOLOGIA <i>BLOCKCHAIN</i>	7
1. Premessa	7
2. La complessità delle tecnologie <i>blockchain</i>	8
3. Strutture e <i>governance</i>	8
4. La funzione di tracciamento e i possibili ambiti applicativi	9
5. L'automatismo dell'esecuzione e gli <i>smart contracts</i>	9
6. Il connubio tra funzioni e le applicazioni nell'ambito della circolazione della ricchezza	11
7. La metodologia della ricerca e l'approccio interdisciplinare	12
LAURA RICCI	
LA TECNOLOGIA DELLE <i>BLOCKCHAIN</i> : CONCETTI DI BASE	15
1. Funzioni <i>hash</i> crittografiche	15
2. Consenso	17
3. Immutabilità e consistenza	19
4. Altri meccanismi di consenso	20
5. Una tassonomia dei modelli di <i>blockchain</i>	20

	<i>pag.</i>
FEDERICO ANDREA GALATOLO	
<i>BLOCKCHAIN:</i> COME FUNZIONA DAVVERO?	23
1. Funzioni <i>hash</i>	23
2. <i>Blockchain</i>	25
3. <i>Mining</i>	26
4. <i>Peer-to-Peer</i>	28

BLOCKCHAIN, DEMOCRAZIA E COSTITUZIONE

FRANCESCA MARTINES	
I PRINCIPI INTERNAZIONALI IN MATERIA DI PROCESSI ELETTORALI E LA TECNOLOGIA <i>BLOCKCHAIN</i>	33
1. Considerazioni introduttive	33
2. Voto elettronico e tecnologia <i>blockchain</i>	36
3. <i>L'European Electoral Heritage e blockchain</i>	41
3.1. L'universalità del suffragio	43
3.2. L'eguaglianza del voto	44
3.3. La libertà di voto	46
3.4. La segretezza del voto	47
3.5. Il principio di trasparenza	47
4. La fiducia nel processo elettorale	48
5. Osservazioni conclusive	50

LUIGI RUFO, MARTYNA SOLOCHEWICZ	
<i>BLOCKCHAIN E DIRITTI:</i> PILLOLE DI DIRITTO PER LA RICERCA DI UN GIUSTO EQUILIBRIO	53
1. Stato dell'arte: i diritti fondamentali e la tecnologia	53
2. Un nodo da sciogliere: <i>blockchain</i> e un primo confronto con il GDPR	56
3. Applicazione del GDPR ad una catena di blocchi (<i>blockchain</i>)	58
3.1. <i>Blockchain</i> , una questione di <i>governance</i>	59
3.2. La gestione dei diritti degli interessati	62
4. Conclusioni	70

pag.

*BLOCKCHAIN, SALUTE,
DAT E COSTITUZIONE*

ELISABETTA CATELANI

POTENZIALITÀ E LIMITI
DELL'USO DELLA *BLOCKCHAIN*
NELLA TUTELA DELLA SALUTE

1. Introduzione	75
2. La cartella clinica elettronica ed il fascicolo sanitario elettronico fra normativa interna ed europea	78
3. Salute e <i>blockchain</i>	83
4. Unione europea come strumento di traino per una sanità digitale e rapporto con le istituzioni italiane	88

GIOVANNA RAZZANO

TECNOLOGIA *BLOCKCHAIN*
PER LA BANCA DATI PER LE DAT?
OSSERVAZIONI ALLA LUCE
DEL DIRITTO ALLA PROTEZIONE (E CONTROLLO)
DEI DATI PERSONALI
E DEL PRINCIPIO DEL BUON ANDAMENTO

1. <i>Blockchain</i> , riforma della Pubblica Amministrazione e banca dati per le DAT	91
2. La disciplina concernente la banca dati per le DAT	96
3. Il Regolamento del Ministero della salute e la trasmissione delle DAT all'insaputa dei disponenti	99
4. Ulteriori profili di illegittimità del Regolamento ministeriale e inopportunità della sperimentazione in questo ambito	104
5. La banca dati per le DAT è un registro centralizzato, non distribuito	108
6. La banca dati per le DAT coinvolge lo 0,33 per cento dei soggetti che potrebbero avvalersene	111
7. Conclusioni	113

MARIA ELENA LIPPI

BLOCKCHAIN
E DISPOSIZIONI ANTICIPATE DI TRATTAMENTO:
UN CONNUBIO AUSPICABILE?

1. Cenni introduttivi: tra avanzamento tecnologico e tutela dei diritti fondamentali	117
2. La disciplina delle DAT e i vantaggi di <i>blockchain</i> dal punto di vista del diritto privato	120

	<i>pag.</i>
3. <i>Blockchain</i> e diritto alla protezione dei dati personali: ancora una questione di diritti fondamentali	124
4. Conclusioni	128

MATTEO TRAPANI

LA SALUTE

E LE NUOVE FRONTIERE NORMATIVE E TECNOLOGICHE:
IL PRISMA DELLA PERSONA E LE SUE TUTELE 131

1. Le tecnologie emergenti al servizio della P.A.	131
2. Le principali criticità dell'applicazione di tecnologie emergenti e dell'utilizzo dei dati	133
3. La sanità e la nuova prospettiva di utilizzo dei dati: ricerca, politiche pubbliche e cura del paziente dopo la fase di emergenza	135
3.1. I dati e la ricerca scientifica	135
3.2. L'adozione di iniziative pubbliche	137
3.3. La cura del paziente	140
4. Il <i>welfare</i> digitale: sanità e dati nello stato tecnologico	141

DATI PERSONALI E *BLOCKCHAIN*

ENZA PELLECCCHIA

GDPR E TECNOLOGIE *BLOCKCHAIN*:
PROSPETTIVE DI EVOLUZIONE
DI UN RAPPORTO COMPLESSO 149

1. Inconciliabilità apparenti e valutazioni caso per caso	149
2. Tecnologie <i>blockchain</i> e trattamento di dati personali	152
3. Tensioni tra <i>blockchain</i> e GDPR	155
4. Le potenzialità delle tecnologie <i>blockchain</i> a vantaggio della protezione dei dati personali	157

DIANORA POLETTI

LA *BLOCKCHAIN*
TRA CONTROLLO E "COMMERCIALIZZAZIONE"
DEI DATI PERSONALI 161

1. La società "datificata" e la strategia europea per i dati	161
2. Il contratto e la "commercializzazione" dei dati personali	163
3. La regolazione del mercato dei dati (con un richiamo a Cons. Stato n. 2631/2021)	166
4. La futura regolamentazione degli intermediari dei dati nel <i>Data Governance Act</i>	169

	<i>pag.</i>
5. La <i>blockchain</i> e i dati personali. Gli attriti con il GDPR e i tentativi del loro superamento	170
6. La <i>blockchain</i> come strumento di recupero del controllo sui propri dati (e come tecnica di “commercializzazione” degli stessi?)	174
7. Una riflessione finale, a mo’ di chiusura	177

MARIA CONCETTA CAUSARANO

INTERMEDIARI DI DATI E *BLOCKCHAIN*:

LUCI E OMBRE

NEL PRISMA DELLA TUTELA DEI DATI PERSONALI 179

1. <i>Data economy</i> e intermediari dei dati: un’introduzione	179
2. <i>Blockchain-based data marketplaces</i> : quali vantaggi per la condivisione dei dati?	182
3. Modelli a confronto: come restituire il controllo dei dati al <i>data owner</i> ?	186
4. Mercati di dati, <i>blockchain</i> e la <i>compliance</i> al GDPR: questioni aperte e prospettive future	189
5. Osservazioni conclusive	192

MARIO G.C.A. CIMINO

DATI PERSONALI E *BLOCKCHAIN*:

INNALZARE IL LIVELLO DI CONSAPEVOLEZZA

ABBASSANDO IL LIVELLO DI ASTRAZIONE 195

1. Considerazioni introduttive	195
2. Mappatura dei processi aziendali alla luce del GDPR	196
2.1. L’esempio dell’analitica collaborativa in notazione BPMN	198
3. Applicazione del BPMN agli <i>smart contract</i> e sviluppi futuri	200

FERNANDA FAINI

BLOCKCHAIN E *DATA PROTECTION*

TRA REGOLE INFORMATICHE E REGOLE GIURIDICHE 201

1. <i>Blockchain</i> e diritto: regole informatiche e regole giuridiche	201
2. Caratteristiche tecniche	203
3. Profili giuridici tra strategie europee e normativa nazionale	207
4. <i>Blockchain</i> e <i>data protection</i>	210
4.1. <i>Framework</i> normativo	211
4.2. Problematiche e criticità	212
4.2.1. Principi e <i>governance</i>	213
4.2.2. Esercizio dei diritti dell’interessato	215
4.2.3. I dati relativi alla salute	216
5. Possibili soluzioni e scenari futuri	218

ANTONIO VALLINI

PREMESSA
(E QUALCHE NOTAZIONE PENALISTICA)

I due volumi di cui si compone l'opera *Il potere della tecnica e la funzione del diritto: un'analisi interdisciplinare di blockchain* – il primo dedicato alla funzionalità (e ai rischi) di *blockchain* rispetto all'implementazione dei processi democratici e alla salvaguardia dei diritti fondamentali, il secondo alla utilizzabilità (e ai possibili inconvenienti) della medesima tecnologia in rapporto alle dinamiche del mercato e alla circolazione della ricchezza (ivi considerandosi anche i temi delle valute virtuali e della *governance* del mercato dell'energia e agroalimentare) – raccolgono contenuti già messi alla prova di un vivace confronto multidisciplinare in un ciclo di seminari telematici tenutisi tra il dicembre 2020 e l'aprile 2021, presso il Dipartimento di Giurisprudenza dell'Università di Pisa, inseriti nella programmazione didattica del Dottorato di ricerca in Scienze Giuridiche e patrocinati dal Centro interdipartimentale “Diritto e tecnologie di frontiera” del medesimo Ateneo.

Questa serrata sequela di attività ha condotto a conclusione un Progetto di Ricerca di Ateneo da cui il libro mutua il titolo, in principio concepito e presentato dalla prof.ssa Emanuela Navarretta, con il prezioso consiglio – per la componente informatica – della prof.ssa Laura Ricci. Chi scrive ha soltanto raccolto il testimone del coordinamento, una volta che Emanuela Navarretta ha dovuto – solo formalmente – abbandonare l'impresa a seguito della sua nomina a Giudice presso la Corte Costituzionale. Tale inatteso, felicissimo, evento è peraltro caduto in un momento per il resto tragico, di recrudescenza dell'emergenza pandemica. Ogni speranza residua di tenere un ricco convegno di sintesi dei risultati della ricerca era a quel punto smarrita; tuttavia, con ottima prova di resilienza da parte dei molti colleghi partecipanti all'impresa, siamo riusciti a fare di necessità virtù, ripartendo appunto quella ambiziosa iniziativa in una pluralità di snelli e informali *webinar*, utili a “verificare” e “falsificare”, maturare e affinare, le idee che qui, adesso, si propongono in una forma più compiuta.

Se *blockchain* potrebbe quasi candidarsi a piattaforma di nuove conce-

zioni di ordinamento giuridico, per le sue potenzialità di autoregolamentazione disintermediata, svincolata da istituzioni pubbliche di garanzia, affidata allo stringersi di nodi tecnologici e, per quanto concerne ad es. le criptovalute, ad equilibri quasi da “teoria dei giochi” (ove ogni attore del processo è incentivato a corrispondere lealmente alle altrui attese, perché scelte dissonanti sarebbero contraddittorie rispetto ai suoi stessi interessi), è d'altronde evidente che si tratterebbe di un “ordinamento” affetto da troppe aporie. Concepita inizialmente, in un visionario esercizio di fantasia *cyberpunk*, come estensione di spazi di libertà, per altro verso – come sempre quando si disegna un ambito libero dal diritto – *blockchain* può essere l'ambiente ove si impongono rapporti di forza e disuguaglianze di fatto (fossero solo dovute a diseguali competenze tecnologiche), se non atti criminali. In questi casi, il diritto deve trovare il modo di introdursi armonicamente nel governo di *blockchain*, senza risultare a sua volta disfunzionale rispetto alle dinamiche spontanee che sono la stessa ragion d'essere di quella tecnologia: questa è, nella sostanza, una delle sfide con cui diversi autori si sono, in questa sede, dovuti confrontare.

A questo riguardo appena accenno a qualcosa di più attinente alla mia disciplina, e cioè circa il rischio di commissione di crimini “riferibili” alla criptovaluta: la quale – offrendo oltretutto garanzie (sia pure relative) di anonimato o pseudo-anonimato - si presta in modo particolarmente insidioso per la remunerazione di crimini commessi nel (*dark-*)*web* o anche nel mondo “reale”; a far da refurtiva virtuale di aggressioni contro il patrimonio direttamente rivolte alla moneta virtuale; a costituire l'oggetto di reati, come ad es. di finanziamento al terrorismo; o, ancora e soprattutto, a fungere da strumento di condotte di occultamento del prodotto, prezzo o profitto illecito, di riciclaggio o autoriciclaggio. Giacché la criptovaluta, finché non affiora nel mondo «analogico», «esiste» in una dimensione puramente virtuale regolata da *blockchain*, in un sistema *peer-to-peer*, in cui non è moneta né bene materiale (per cui – altro problema - non sempre risultano ad essa pienamente aderenti fattispecie criminose tradizionali); considerata, altresì, l'opportunità di responsabilizzare chi abbia possibilità di “governo” di quel sistema, e tuttavia riscontrate le difficoltà nel ricostruire forme ordinarie di «concorso nel reato» da parte ad es. di *exchangers* e *wallet providers* (specialmente per il normale difetto di una partecipazione all'altrui illecito connotata dal necessario “elemento psicologico”); ebbene, un'ipotesi di ingegneria giuridica sperimentale potrebbe essere quella di operare per analogia dal d.lgs 231/2001 (in tema di responsabilità degli enti derivata da reato): sollecitare, cioè, un sistema di «autodisciplina», che in questo caso, più che «normativo», è riferito a una struttura aziendale, dovrebbe attenere alle regole del protocollo informatico di *blockchain* e del *network peer-to-peer*, finalizzate ad ostacolarne l'uso illecito (ad es.:

esclusione di ogni forma di *mixing*, costruzione di chiavi pubbliche e private che rendano alla bisogna meglio identificabile l'autore, algoritmi di consenso, funzioni di intelligenza artificiale, incentivo economico ai *miners* affinché contribuiscano alla «decriptazione» di movimenti probabilmente illeciti, ecc.). Ove si riscontrino reati, una mancata, adeguata «autonormazione informatica» costituirebbe una forma di «colpa» da progettazione di *blockchain*, tale da consentire l'imputazione derivata del reato medesimo (diversa dal «concorso nel reato», e con sanzioni *ad hoc* che agiscano come contromotivazione al vantaggio concorrenziale dato dalla opacità del sistema – da ben ponderare nelle loro dinamiche imputazionali e applicative, al fine di evitare ripercussioni negative sugli *users* «onesti», e privi di colpa, del medesimo sistema).

Depurata dalle sue criticità, *blockchain* per il resto offre invece un'inedita e fecondissima occasione per rilanciare strategie di tutela di interessi e istanze fondamentali, nonché la libertà di impresa e contrattuale. In questo caso, *blockchain* non attende (solo) di essere problematicamente “riequilibrato” dal diritto, bensì si fa utilmente servente, rispetto agli scopi del diritto. Intento principale della ricerca era, in effetti, promuovere questo tipo di sinergia; una promozione tuttavia impossibile, sintantoché su terreni così complessi e per certi versi “da iniziati” non si realizzi un dialogo reale, serrato, tra giuristi, ingegneri, informatici, professionisti e studiosi delle più diverse discipline, volto anche a costruire un linguaggio comune, a elaborare un'intesa imprescindibile.

Un'istanza di metodo forte, fin dall'inizio intuita e pretesa da Emanuela Navarretta e Laura Ricci, e infine pienamente realizzata mediante i *webinar*. Fa piacere riscontrare come, almeno in parte, questo confronto estremamente trasversale riesca ad emergere anche dalla pubblicazione, grazie alla disponibilità di alcuni degli esperti delle tecnologie di *blockchain*, e di discipline non giuridiche, già coinvolti nei seminari, a sintetizzare per iscritto il loro contributo. La rivoluzione tecnologica “di frontiera” travolge il nostro presente, e lo proietta verso un futuro impensabile fino a poco fa, con una forza che certo non si lascia contenere dagli steccati entro i quali ripartiamo e ordiniamo il sapere scientifico.

Antonio Vallini

INTRODUZIONE

EMANUELA NAVARRETTA

INTRODUZIONE AI PROFILI GIURIDICI DELLA TECNOLOGIA *BLOCKCHAIN*

SOMMARIO: 1. Premessa. – 2. La complessità delle tecnologie *blockchain*. – 3. Strutture e *governance*. – 4. La funzione di tracciamento e i possibili ambiti applicativi. – 5. L'automatismo dell'esecuzione e gli *smart contracts*. – 6. Il connubio tra funzioni e le applicazioni nell'ambito della circolazione della ricchezza. – 7. La metodologia della ricerca e l'approccio interdisciplinare.

1. *Premessa*

I due volumi dedicati a “Il potere della tecnica e la funzione del diritto: un'analisi interdisciplinare di *Blockchain*” raccolgono i risultati di una ricerca dall'approccio intersettoriale, che ha visto tecnologi e studiosi dei diversi campi del diritto aggregarsi attorno ai temi portanti delle nuove frontiere applicative di tale tecnologia.

Il percorso di approfondimento e studio è durato oltre due anni. È stato un tempo durante i quali si è resa necessaria una staffetta nel coordinamento del lavoro, che ha visto subentrare a metà del progetto l'amico e Collega Antonio Vallini, al quale va il mio sentito ringraziamento. Ma soprattutto è stato un tempo breve, per una ricerca su temi così complessi e in costante evoluzione, eppure incredibilmente lungo nella percezione trasmessa da cambiamenti epocali, che hanno in parte incrinato quel senso di onnipotenza che eravamo soliti associare alle nuove tecnologie.

Ad esso fa da paradossale contrappunto un senso di precarietà e di fragilità che domina il presente e che richiama alla mente la famosa frase del “Prometeo Incatenato”, nell'omonima opera di Eschilo: “la tecnica è di gran lunga più debole della necessità che governa le leggi della natura”.

Senonché, ad una più attenta riflessione, è forse proprio questo senso di fragilità, molto più di un illusorio ideale di onnipotenza, a ispirare un corretto approccio al connubio fra tecnologia e diritto. È il sentore di ampi margini di vulnerabilità, che resistono nonostante i progressi tecnologici o che emergono proprio a causa di essi, ad acuire la nostra capacità di guar-

dare alla pluralità degli interessi coinvolti. Ed è questa attitudine del giurista, con il suo sguardo disincantato verso la moderna “società del rischio” e nella prospettiva della responsabilità, che gli permette di contribuire ad una più solida costruzione di nuove potenzialità applicative.

2. *La complessità delle tecnologie blockchain*

Lo sguardo disincantato è, innanzitutto, quello consapevole della complessità del fenomeno indagato.

Le tecnologie *blockchain* si declinano, in particolare, al plurale e la loro attitudine a mettersi al servizio del progresso economico-sociale dipende da come si governano e si intersecano due piani distinti, che la ricerca è stata chiamata a mettere a fuoco.

Il primo è quello che porta alla luce le diversità tra strutture e possibili *governance* delle varie tipologie di *blockchain*; il secondo è quello che, invece, si interroga sulle funzioni che tali tecnologie possono svolgere (non senza frizioni) nell’intersezione con specifici ambiti applicativi.

3. *Strutture e governance*

Nel primo solco di indagine è irrinunciabile confrontarsi con la ben nota dicotomia che separa i *public and permissionless blockchain systems* dai *permissioned* (tanto *public* quanto *private*) *blockchain systems*, rispetto alla quale una più attenta analisi consente di sfatare più d’un luogo comune.

La tipologia *public and permissionless* (si pensi a *Bitcoin*, *Ethereum* o *Dash*), nel potenziare la struttura decentralizzata senza porre limiti di accesso (e per questo definita pubblica), ha alimentato la narrazione della massima democraticità e autosufficienza del sistema, ma, in effetti, ha disvelato non pochi profili di criticità. Il modello, da un lato, non si dimostra in senso stretto paritario, poiché valorizza i soggetti con maggiori capacità computazionali (e risorse energetiche a basso costo), che consentono di risolvere l’*hash* e di svolgere il ruolo di *miners*. Da un altro lato, con il suo preteso autoregolamentarsi sulla base di un consenso assoluto, finisce per tradursi in un’organizzazione di tipo “tribale”, nella quale o si condividono le scelte relative alle regole della rete o resta solo l’opzione *to branch out*, e, quindi, la scelta di generare un’autonoma biforcazione.

Non stupisce, dunque, che la capacità di *blockchain* di “creare fiducia attraverso la disintermediazione”, riconosciuta dalla Risoluzione del Par-

lamento Europeo (2018/2085), in realtà si rivolga fundamentalmente a tipologie non destrutturate, bensì a *blockchain* di tipo *permissioned*. Queste o limitano l'accesso al ruolo di *miners*, assegnandolo a nodi fidati che assumono una veste istituzionale rispetto alla rete (*masternodes*), seppure la comunità degli utenti resti aperta (*blockchain permissioned* pubbliche, quali sono *Ripple* o *Neo*), o limitano lo stesso accesso alla rete a soli utenti selezionati e il *mining* a nodi qualificati (*blockchain permissioned* private, quali sono *Chain* e *Bankchain*).

4. *La funzione di tracciamento e i possibili ambiti applicativi*

Queste diverse strutture e tipologie di *governance* interagiscono e si riflettono sulla stessa attitudine della tecnologia a svolgere la sua primaria funzione, che è quella di garantire un tracciamento immutabile, sicuro, trasparente, fondato su un processo di validazione temporale e, per questo, capace di generare fiducia in mercati in cui tradizionalmente essa scarseggia. Contestualmente, il tipo di struttura e di *governance* condiziona l'attitudine della tecnologia a risultare compatibile con la protezione dei dati personali e con la disciplina del *GDPR*.

Ebbene, s'è vero che una delle funzioni del diritto è quella di dare certezza a taluni fatti, proteggendo al contempo i dati oggetto di tale accertamento, non vi è dubbio che la tecnologia *blockchain* si presti agevolmente a mettersi al servizio di una pluralità di esigenze.

A questa prima funzione volgono lo sguardo le ricerche che ravvisano nelle tecnologie *blockchain*: possibili strumenti tesi a garantire la certezza e la segretezza nell'esercizio a distanza del diritto di voto; la certezza e la riservatezza della documentazione relativa alla salute, in specie nell'attestazione del consenso (in particolare quello anticipato) rispetto al trattamento medico-sanitario; la certezza e la tracciabilità delle filiere agro-alimentari, così come la "regolazione" dell'economia circolare.

Del resto, l'attitudine a documentare determinati contenuti e la loro provenienza spiega altresì l'attenzione che alla tecnologia viene rivolta nella prospettiva di possibili applicazioni nell'ambito degli atti di ultima volontà.

5. *L'automatismo dell'esecuzione e gli smart contracts*

Nel tempo, alla prima funzione di base se ne è venuta poi aggiungendo una seconda, in virtù dell'innesto dello *smart contract* sulla *blockchain*,

vale a dire la capacità di rendere automatico un meccanismo esecutivo al verificarsi di determinate premesse: *if/then*.

Si tratta di una funzione di rilievo primario rispetto all'autonomia contrattuale, ossia rispetto alla struttura portante del mercato, che da sempre è alla ricerca di strumenti capaci di assicurare e garantire l'adempimento, specie ove questo non possa avere luogo contestualmente alla conclusione del contratto, ma dipenda da particolari condizioni o dall'accertamento di specifici elementi di fatto.

In origine, nella definizione di Szabo del 1994, lo *smart contract* era concepito solo come algoritmo che vincolava ad un adempimento, che cioè impediva la scelta fra adempiere o non adempiere. In questa prima accezione, l'espressione finiva per evocare l'etimologia più antica della parola contratto: il *contrahere*, trarre insieme, che nel linguaggio giuridico indicava originariamente l'obbligazione, cioè il vincolo all'adempimento. Lo *smart contract* nasce, dunque, come algoritmo che vincola in via automatica all'adempimento. Tuttavia, un po' come nello stesso ambito giuridico il contratto è, nel tempo, passato ad indicare la fonte dell'obbligazione, analogamente lo *smart contract* viene oggi riferito non solo al frammento esecutivo di un contratto, concluso *off-chain*, ma, in senso più ampio – come osserva Marisaria Maugeri – a “protocolli di transazione, che possono riguardare la fase di conclusione e di esecuzione di un contratto, o solo di esecuzione di un contratto o di un negozio giuridico (si pensi al testamento)”. E questo spiega perché il decreto semplificazioni (n. 135 del 2018), in sede di conversione (avvenuta con la legge n. 12 /2019) abbia voluto prevedere che gli *smart contracts* soddisfino il requisito della forma scritta, previa identificazione informatica delle parti interessate, riferendo agli *smart contracts* un requisito tipico dell'atto produttivo degli effetti.

Certo non possono tacersi talune criticità. Le linee guida AgID, che avrebbero dovuto definire gli *standards* tecnici necessari alla sua applicazione, non hanno visto la luce. E, d'altro canto, lo stesso art. 8-ter della legge n. 12/2019 è piuttosto impreciso sul piano lessicale, là dove, ad esempio, attribuisce in via di automatismo l'attributo dell'immutabilità alle *DLT*, oppure confonde il piano dell'esecuzione del programma con quello relativo alla nascita del vincolo. Da ultimo, sarebbe stato auspicabile un maggiore coordinamento dell'intervento con il quadro generale in materia di forma del documento informatico.

Cionondimeno non può non riconoscersi l'importanza del tentativo compiuto dal legislatore in un campo così poco conosciuto e arato, e certamente anche questo intervento normativo ha contribuito a determinare un'intersezione molto forte tra il contratto in senso giuridico e lo *smart contract*. Questo – come si è già anticipato – non si identifica nel primo, ma può innestarsi su alcuni segmenti del contratto o della sua esecuzione,

senza evocare la diffusa immagine degli “scambi senza accordo”, bensì generando taluni automatismi esecutivi, con tutto quanto ne consegue – in termini anche fortemente problematici – rispetto all’apparato rimediale.

Ebbene, questo ampliarsi della nozione di *smart contract*, il suo legarsi alla *blockchain*, il suo intrecciarsi con l’elemento portante del mercato, vale a dire il contratto, sono gli elementi che, pur non privi di complessità e criticità, certamente rafforzano le potenzialità applicative della tecnologia.

6. *Il connubio tra funzioni e le applicazioni nell’ambito della circolazione della ricchezza*

La circolazione della ricchezza è l’ambito dal quale la tecnologia ha tratto maggiore impulso, grazie allo sviluppo maturato nel settore delle criptovalute, capaci di creare un universo di negoziazioni indipendenti dalle monete nazionali. Tale fenomeno, accompagnato nella sua genesi da non pochi profili oscuri, derivanti spesso dall’intento di sottrarsi ai controlli statali e ad una gestione dominata dai sistemi bancari, sembra, più di recente, lasciare il campo al tentativo degli stati di evitare zone franche da possibili controlli, nonché allo sforzo del mondo bancario di avvalersi della nuova tecnologia. L’obiettivo degli Stati è stato peraltro, di recente, condiviso dall’Unione europea nel *Digital Finance Package* del settembre 2020, che contempla due importanti proposte di Regolamento del Parlamento europeo e del Consiglio: quella relativa ai mercati delle cripto-attività e che modifica la direttiva (UE) 2019/1937, COM(2020) 593, e quella inerente a un regime pilota per le infrastrutture di mercato basate sulla tecnologia di registro distribuito, COM(2020) 594.

Nel contempo le tecnologie *blockchain* si sono diffuse nell’ambito della circolazione della ricchezza ben oltre il settore delle criptovalute, delineandosi la possibilità di valorizzare le due funzioni sopra richiamate: l’esecuzione automatica di vincoli contrattuali, al verificarsi di determinati presupposti, e la capacità di tracciamento degli scambi e delle caratteristiche dei beni scambiati.

Non stupisce, pertanto, la specifica attenzione rivolta alle possibili applicazioni della tecnologia al mercato delle opere d’arte o delle auto usate o degli orologi, da parte di indagini che non hanno mancato di confrontare le attuali prospettive di utilizzo della *blockchain* già offerte sul mercato con l’apparato di regole civilistiche (e norme speciali), che continuano a sovrintendere al funzionamento di questi settori.

A tal riguardo, l’interrogativo attorno a cui ruota la riflessione è se (e in che misura) la validazione temporale dei registri diffusi possa incidere

sull'applicazione di istituti tradizionali, come l'acquisto *a non domino* o l'*aliud pro alio*, oppure possa contribuire a migliorare – in chiave di certezza – spazi di interazione solitamente informati alla diffidenza reciproca come quelli dove opera la cd. prelazione artistica.

Il carattere multifunzionale della tecnologia si apprezza poi in maniera particolare in quell'ambito del mercato che attiene alla produzione e distribuzione dell'energia, nel tentativo di sfuggire ad una gestione centralizzata e di consentire una distribuzione *peer-to-peer* dell'energia prodotta tramite fonti rinnovabili da soggetti privati, i quali risultano al contempo consumatori e produttori (*prosumers*).

La sfida in questo settore è quella di riuscire a coniugare l'attitudine della tecnologia *blockchain* a tracciare in maniera certa i consumi e a direzionare in via automatica l'esecuzione delle prestazioni verso chi abbia bisogno di ricevere l'erogazione di energia con la capacità del contratto di regolamentare il fenomeno, mettendo in relazione una pluralità di soggetti consumatori e produttori.

È questo un campo di straordinaria rilevanza per le sue implicazioni di tipo non solo economico, ma anche assiologico, poiché coinvolge obiettivi tanto costituzionali, a partire dalla tutela dell'ambiente, quanto dell'Unione europea che, in apertura al Regolamento 2019/941, li compendia “nella sicurezza energetica, nella solidarietà, nella fiducia e in un'ambiziosa politica in materia climatica”.

7. *La metodologia della ricerca e l'approccio interdisciplinare*

Tutte le potenzialità, che le tecnologie *blockchain* hanno da subito segnalato agli studiosi del diritto, sono state affrontate negli scritti che vedono finalmente la pubblicazione senza alcuna banalizzazione retorica, ma cercando di volta in volta di identificare il tipo di strutture e di *governance* più consone agli obiettivi perseguiti, di individuare i costi e le difficoltà tecnologiche delle varie applicazioni e di segnalare gli accorgimenti giuridici necessari ad evitare la lesione di interessi, specie di natura personale, o il rischio di un affievolimento dell'apparato rimediabile.

Una tale visione composita è stata resa possibile solo grazie ad un intenso lavoro interdisciplinare e ad una effettiva collaborazione fra giuristi e tecnologi che hanno dato uno spessore concreto a quell'obiettivo di ricerca cauta e responsabile, capace nondimeno di trasmettere entusiasmo e di alimentare la fiducia nelle nuove prospettive che le tecnologie lasciano intravedere.

Se è vero, dunque, che le leggi di natura sono più forti delle tecnologie, è vero anche che quando le tecnologie progrediscono con il diritto, nello

spirito della ricerca e della responsabilità, esse possono alimentare vere speranze, come vagheggiava Francis Bacon nell'Appendice alle *Magnalia naturae*: speranze che Stefano Rodotà considerava non illusorie proprio se associate al fondamento solido della tutela dei diritti.

Ed è proprio in nome di questo promettente e solido intreccio fra tecnologia e diritto che è per me un particolare piacere chiudere questa breve introduzione ringraziando tutti i tecnologi, informatici e ingegneri, che hanno seguito le ricerche giuridiche, e *in primis* l'amica e Collega, Laura Ricci, grande esperta di *blockchain*, componente del "Gruppo di Esperti di alto livello per l'elaborazione della strategia nazionale sulle tecnologie basate sui registri distribuiti e *blockchain*" e che, per prima, ci ha introdotti allo studio dei profili tecnici della *blockchain*.

LAURA RICCI

LA TECNOLOGIA DELLE *BLOCKCHAIN*: CONCETTI DI BASE

SOMMARIO: 1. Funzioni *hash* crittografiche. – 2. Consenso. – 3. Immutabilità e consistenza. – 4. Altri meccanismi di consenso. – 5. Una tassonomia dei modelli di *blockchain*.

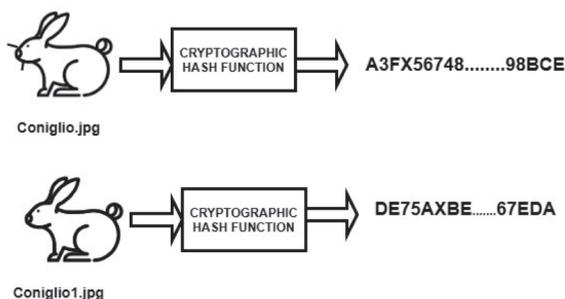
Questo capitolo introduce alcuni concetti di base con l'obiettivo di facilitare la comprensione dei principi della tecnologia delle *blockchain*, soprattutto per i lettori non esperti. La tecnologia delle *blockchain* è in realtà molto complessa, in quanto integra in modo assolutamente originale tecniche sviluppate in aree diverse dell'Informatica, quali la crittografia, le reti, i sistemi distribuiti, la teoria dei giochi. Cercheremo di introdurre in modo semplice i concetti fondamentali in modo da facilitare la lettura dei capitoli successivi. Iniziamo con una definizione di *blockchain*. Una *blockchain* è un registro che è replicato in modo consistente sui nodi di una rete informatica, il registro è memorizzato in una catena di blocchi. I dati contenuti nei blocchi sono immutabili, quindi una volta registrati, non possono essere modificati.

Iniziamo con l'illustrare due concetti fondamentali, le *funzioni hash crittografiche* ed il *meccanismo di consenso*. Verrà successivamente discusso come tali meccanismi consentano di garantire alcune proprietà fondamentali della *blockchain*, ovvero l'*immutabilità* e la *consistenza*.

1. *Funzioni hash crittografiche*

Le *funzioni hash* [2] sono particolari funzioni matematiche che calcolano una "*impronta*" (in inglese *fingerprint*) dei dati, analoga alla nostra impronta digitale. Per illustrare le proprietà della funzione *hash* ci avvaliamo dell'esempio presentato in Figura 1.

Ricorrendo ad una semplice metafora, si può immaginare una funzione

Figura 1 – Funzione *hash*

hash crittografica (*cryptographic hashing function*) come una “scatola nera”, in cui viene inserito un dato di qualsiasi tipo e che restituisce in uscita una “impronta” del dato, cioè una sequenza di lettere e numeri, che rappresenta il dato in modo univoco, come la nostra impronta digitale è unica per ognuno di noi. Il meccanismo con cui avviene questa trasformazione richiede complesse tecniche matematiche, che non approfondiremo. Interessante invece mettere in evidenza alcune proprietà garantite dalle funzioni *hash* crittografiche:

- ogni *impronta*, calcolata da una specifica funzione *hash*, ha la stessa *lunghezza*, indipendentemente dalla dimensione del dato. Ad esempio, l’impronta associata all’intero volume di “Guerra e Pace” ha la stessa lunghezza dell’impronta associata ad una relazione di poche pagine. Ovviamente le impronte digitali dei due testi sono diverse, ma tutte della stessa dimensione.
- la probabilità di generare la stessa “impronta” a partire da due immagini diverse è molto bassa. Supponiamo di applicare la stessa funzione *hash* a due immagini che differiscono solo per un dettaglio. Si consideri, ad esempio, la Figura 1: nella parte alta della figura viene mostrata l’immagine di un coniglietto, in formato jpg, nella parte inferiore della figura si mostra l’immagine di un altro coniglietto, che a prima vista sembra uguale al primo. Tuttavia, se osserviamo attentamente, si può notare una differenza, il coniglietto mostrato in basso non ha i baffi, che invece compaiono in quello presentato in alto. Questo minimo cambiamento genera una impronta (rappresentata dalla sequenza di numeri e lettere a destra) completamente diversa.
- la probabilità di individuare due immagini diverse che generano la stessa impronta è molto bassa, ed anche se questa eventualità in teoria è possibile, in pratica nessun computer sarebbe in grado di trovarle. Questa proprietà viene indicata come *collision resistance*.

- *non invertibilità*: è molto difficile risalire dal valore dell'impronta al dato che la ha generata (in Figura 1 questo significherebbe risalire dalla sequenza di lettere e numeri che rappresenta l'*hash* all'immagine del coniglietto). Allo stato attuale della tecnologia la risoluzione di questo problema richiederebbe l'uso di un computer molto potente e, in ogni caso, un tempo dell'ordine delle centinaia di anni.

2. Consenso

Il processo con cui i nodi (computer) della rete mantengono la consistenza della *blockchain* viene indicato come *consenso*. Questo processo garantisce che tutti i nodi della rete mantengano esattamente la stessa copia della *blockchain*, e quindi abbiano esattamente la stessa visione dei dati che vi sono registrati.

Esistono diverse strategie per mantenere il consenso tra i nodi di una rete, di seguito illustreremo quella adottata da Bitcoin [1,4], perché si tratta della prima *blockchain*, e certamente quella attualmente più nota. Occorre mettere in evidenza da subito, però, che quello di Bitcoin non è l'unico meccanismo di consenso esistente. In particolare, negli ultimi anni sono stati proposti diversi algoritmi di consenso, il cui obiettivo è quello di superare i limiti della tecnica che sta alla base del meccanismo di consenso di Bitcoin, ovvero la *Proof of Work (PoW)*.

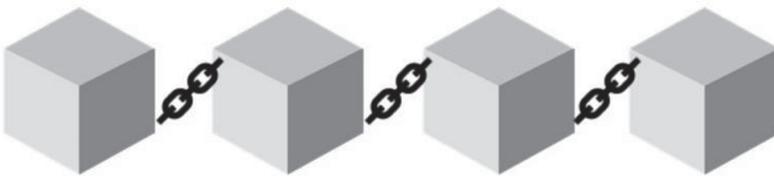


Figura 2 – La *blockchain*

Ogni blocco della *blockchain* contiene un insieme di transazioni, queste possono essere transazioni finanziarie, come in Bitcoin, oppure di altro genere. Ad esempio, in una *blockchain* utilizzata per il tracciamento di un processo produttivo agro-alimentare, una transazione può corrispondere alla registrazione di un evento che avviene in tale processo, come una rilevazione di temperatura o di umidità. Ad ogni blocco viene associata la sua impronta digitale, calcolata mediante una funzione *hash*, che identifica

univocamente quel blocco tra tutti gli altri. La “catena” si crea appunto memorizzando in ogni blocco l'impronta del blocco precedente. I collegamenti tra i blocchi sono rappresentati in Figura 2 con il simbolo della catena, nella realtà sono realizzati memorizzando in ogni blocco l'*hash* del blocco che lo precede nella *blockchain*. Ricordiamo che l'*hash* identifica univocamente un blocco, per cui è possibile passare da un blocco all'altro seguendo questi “puntatori *hash*”.

Consideriamo ora uno scenario in cui già esiste una *blockchain* replicata, in modo consistente, su tutti i nodi della rete, cioè una *blockchain* i cui blocchi sono esattamente uguali in ogni nodo. I nodi possono generare nuove transazioni, che devono essere inserite nei blocchi della *blockchain*. Ogni nuova transazione viene inviata a tutti gli altri nodi nella rete, che tuttavia non la inseriscono direttamente nella *blockchain*, ma la memorizzano temporaneamente in un contenitore. Prima di inserire la transazione nella *blockchain* e di renderla quindi irreversibile, è necessario che sia approvata da tutti i nodi della rete, mediante un procedimento indicato come *consenso*. Un *algoritmo di consenso* è una procedura eseguita da tutti i nodi della rete per prendere una *decisione comune e condivisa* circa quali transazioni inserire nella *blockchain* ed in quale ordine inserirle. La forma più nota di consenso è quella proposta originariamente per Bitcoin che prevede che i nodi partecipino ad una sorta di “lotteria”. Il vincitore della lotteria decide quale blocco di transazioni deve essere inserita nella *blockchain*. Nel caso di Bitcoin, la lotteria viene realizzata mediante il meccanismo della PoW. In pratica, i nodi devono risolvere un problema molto difficile, dal punto di vista computazionale, ed il primo nodo che riesce a risolverlo è il vincitore della lotteria e decide quali transazioni inserire nella *blockchain*. Il consenso basato su PoW viene indicato come *mining*.

Per partecipare alla lotteria che realizza la PoW, ogni nodo deve risolvere un problema molto complesso, dal punto di vista computazionale, che richiede quindi molto tempo di calcolo. L'idea del consenso mediante PoW è molto semplice: il nodo che riesce a trovare la soluzione del problema è quello a cui viene attribuito il compito di scegliere quale blocco aggiungere alla *blockchain*. Questo nodo, una volta scelte le transazioni da inserire nel blocco, “aggancia” il nuovo blocco alla *blockchain* e lo invia a tutti gli altri nodi della rete. Il meccanismo si basa sul fatto che è molto improbabile che due nodi riescano a risolvere contemporaneamente la PoW, ed anche se questo avviene (questo caso genererebbe una *fork* nella *blockchain*), la *blockchain* definisce altri meccanismi per cui un solo nodo sarà l'unico ad inserire il nuovo blocco nella *blockchain*.

Ma vediamo ora come funziona la PoW. Anche la PoW è basata sull'utilizzo delle funzioni *hash* descritte in precedenza. Infatti, come mostrato

in Figura 3, il problema “difficile” che ogni nodo deve risolvere, consiste nel dare in ingresso alla funzione *hash* l’insieme della transazioni che si intende inserire nel blocco, l’*hash* del blocco precedente ed individuare un numero, il *nonce*, che, insieme con le informazioni precedenti, produca un *hash* caratterizzato da una particolare proprietà. Nel caso di Bitcoin, l’*hash* prodotto deve iniziare con un certo numero di zeri. L’unico modo per risolvere il problema è quello di iniziare a provare con un *nonce* di valore 1 (come illustrato nella parte sinistra della figura 3) e, se il risultato non soddisfa la condizione, provare con un *nonce* di valore 2, e così via, aumentando progressivamente il valore del *nonce*. Nel caso della Figura 3 (parte a destra), si è fortunati, perché l’*hash* con la proprietà desiderata (iniziare con un certo numero di zeri) si trova al secondo tentativo, ma, in uno scenario reale, ogni nodo dovrà in media provare un enorme numero di valori diversi prima di risolvere la PoW e questa rende “difficile” la prova, dal punto di vista computazionale.

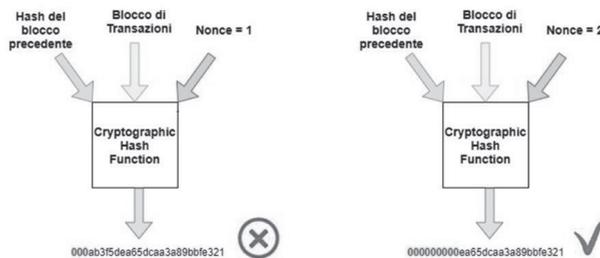


Figura 3 – La *proof of work*

3. Immutabilità e consistenza

Immaginiamo ora che un attaccante tenti di modificare il contenuto di un qualsiasi blocco della *blockchain* ed analizziamo come questa modifica risulti facilmente rilevabile. Abbiamo visto che l’*hash* del blocco cambia completamente in seguito anche a piccole modifiche del contenuto del blocco. Poiché l’*hash* di un blocco è memorizzato nel blocco successivo della *blockchain*, la modifica può essere immediatamente rilevata confrontando i valori dei due *hash*. Ovviamente l’attaccante potrebbe ricalcolare anche l’*hash* del blocco successivo, inserendo nel blocco il valore modificato dell’*hash* del blocco precedente e così via. In generale, per oscurare completamente la modifi-

ca effettuata in un blocco della *blockchain*, sarebbe necessario ricalcolare l'*hash* per tutti i blocchi che seguono il blocco modificato. Inoltre, ogni blocco dovrebbe essere di nuovo approvato dagli altri nodi appartenenti alla rete, mediante l'algoritmo di consenso. Questo risulta non realistico, in quanto comporterebbe un costo computazionale molto alto.

Per quanto riguarda la consistenza, questa è garantita dall'algoritmo di consenso: poiché in ogni istante esisterà con alta probabilità, un solo "vincitore della lotteria", cioè il nodo che ha vinto la PoW, sarà quel nodo a decidere il blocco successivo da aggiungere alla *blockchain* e lo invierà a tutti gli altri nodi della rete. Infine tutti i nodi della rete inseriranno il nuovo blocco nella propria copia della *blockchain*, e tutti ne possederanno una copia esattamente uguale.

4. *Altri meccanismi di consenso*

Ogni *blockchain* è caratterizzata da un proprio algoritmo di consenso. Meccanismi di tipo PoW sono utilizzati generalmente in *blockchain permissionless*, cioè in *blockchain* in cui non esiste alcuna garanzia di trust tra gli attori, quali quelle di Bitcoin o di Ethereum. Tuttavia, la PoW presenta diversi problemi, quali la limitata scalabilità e il grande dispendio di energia. Per questa ragione sono state recentemente proposte forme diverse di consenso, quali la *Proof of Stake*, la *Delegated Proof of Stake* o gli algoritmi di consenso orientati a *blockchain* di tipo *permissioned*, che utilizzano invece meccanismi basati su *votazione esplicita*, come algoritmi basati su Byzantine Fault Tolerance [7].

5. *Una tassonomia dei modelli di blockchain*

La tecnologia delle *blockchain* è molto recente, tuttavia negli ultimi anni si è assistito ad una intensa attività di ricerca e di sviluppo di *blockchain* di tipo diverso, che utilizzano, ad esempio, differenti algoritmi di consenso. Anche se i principi generali alla base di una *blockchain* rimangono quelli presentati in precedenza, molti sono i modelli proposti che si diversificano per il tipo di *governance* previsto per la *blockchain*.

Se pur ancora oggetto di dibattito, una prima tassonomia dei modelli esistenti può essere effettuata sulla base del livello di accessibilità dei dati memorizzati sulla *blockchain* (*blockchain pubbliche e private*), e sulla indi-

viduazione degli attori che sono autorizzati a partecipare all'algoritmo di consenso (*blockchain permissioned* o *permissionless*).

La tassonomia si basa quindi sulle regole con cui si permette l'accesso alle operazioni che un utente può effettuare su una *blockchain*. Queste operazioni sono:

- leggere i dati memorizzati sulla *blockchain*
- *sottomettere transazioni*, che successivamente devono essere approvate dall'algoritmo di consenso, per essere quindi memorizzate sulla *blockchain*
- *aggiornare lo stato della blockchain* inserendo nuove transazioni, partecipando alla procedura di consenso distribuito.

Riguardo alla capacità di reperire i dati memorizzati sulla *blockchain*, accedendo in lettura ad essa, le *blockchain* possono essere classificate come *pubbliche* o *private*. In una *blockchain* pubblica, non esiste alcuna restrizione nell'accesso dei dati, mentre nelle *blockchain* private solo alcuni nodi hanno il diritto di leggere i dati memorizzati sulla *blockchain*.

Il secondo livello di classificazione riguarda la possibilità di aggiornare lo stato della *blockchain*. Nelle *blockchain* classificate come *permissionless*, non esiste alcuna restrizione su chi può effettuare queste operazioni, mentre in quelle *permissioned*, solo un insieme predefinito di entità ha il diritto di eseguire queste operazioni, dopo aver presentato delle credenziali ad un meccanismo di autenticazione. In particolare, nelle *blockchain* di tipo *permissioned*, può essere introdotta un'ulteriore distinzione tra i nodi che possono sottomettere transazioni ed il sottoinsieme di questi che possono partecipare al consenso.

Una possibile classificazione è presentata in Tabella 1:

	LETTURA	REGISTRAZIONE TRANSAZIONI	CONSENSO
PUBLIC PERMISSIONLESS	nessuna restrizione	nessuna restrizione	nessuna restrizione
PUBLIC PERMISSIONED	nessuna restrizione	nodi autorizzati	tutti o un sottoinsieme dei nodi autorizzati
PRIVATE PERMISSIONED	nodi autorizzati	nodi autorizzati	tutti o un sottoinsieme dei nodi autorizzati

Tabella 1 – Una tassonomia delle *blockchain*

Bitcoin e le reti pubbliche di Ethereum [3] sono esempi di *blockchain* public permissionless. In questo caso, ciascun utente dotato di un computer e di una connessione Internet, può installare un client, scaricare la *blockchain*, generare transazioni e, se lo desidera, partecipare al mining, competendo per la risoluzione della PoW.

Successivamente a Bitcoin, sono state presentate diverse proposte di *blockchain* che introducano qualche livello di autorizzazione. Nel caso dei servizi pubblici, ad esempio, occorre coniugare qualche forma di autorizzazione per l'aggiornamento del registro con i dati dei cittadini, e sarebbe auspicabile che alcuni di questi dati siano accessibili dai fruitori del servizio, che sono i singoli cittadini. Si consideri ad esempio un servizio catastale: non è ovviamente possibile consentire a chiunque l'aggiornamento della *blockchain* che riporta i dati catastali degli immobili su un territorio, mentre i cittadini dovrebbero essere in grado non solo di acceder ai dati, ma anche di verificare che i dati del registro siano corretti. In questo caso una *public permissioned blockchain* può risultare la soluzione più idonea.

Un caso d'uso di *blockchain* private permissioned è quello di un consorzio di industrie che condividono dei dati, di solito rappresentati da qualche tipo di transazione, e devono necessariamente limitare, per ragione di privacy, l'accesso alla *blockchain* alle sole organizzazioni che fanno parte del consorzio. In questi sistemi, il processo di consenso è affidato ad un insieme selezionato di nodi. Ad esempio, si può pensare ad un consorzio di istituzioni finanziarie, in cui ogni membro del consorzio mette a disposizione un nodo dedicato al consenso e tutti i membri del consorzio possono accedere alle informazioni memorizzate sulla *blockchain*. Un altro caso è quello di più unità di una stessa organizzazione (ad esempio, uffici centrali, filiali, officine,..) che utilizzano una *blockchain* per mantenere un registro delle loro attività.

Hyperledger Fabric [5] è una *blockchain* permissioned che offre soluzioni per implementare scenari di questo tipo. Un'altra proposta di questo tipo è quella di Quorum, una *blockchain* derivata da Ethereum che supporta smart contract.

FEDERICO ANDREA GALATOLO

BLOCKCHAIN: COME FUNZIONA DAVVERO?

SOMMARIO: 1. Funzioni *hash*. – 2. *Blockchain*. – 3. *Mining*. – 4. *Peer-to-Peer*.

1. *Funzioni hash*

Le funzioni *hash* sono funzioni che mappano un input di dimensione variabile in un output di dimensioni fisse. La funzione *hash* più semplice è il *checksum*: ovvero la somma modulata ¹ dei valori in ingresso. Formalmente data una sequenza $[x_0, x_1, \dots, x_{n-1}]$ il checksum di modulo N è $C = (\sum_{i=0}^{n-1} x_i) \bmod N$.

Ad esempio data la sequenza $[4, 2, 8, 1]$ ed utilizzando il modulo 10 il *checksum* è $(4 + 2 + 8 + 1) \bmod 10 = 15 \bmod 10 = 5$; allo stesso modo il *checksum* modulo 10 della sequenza $[7, 1, 2, 9, 3]$ è $(7 + 1 + 2 + 9 + 3) \bmod 10 = 22 \bmod 10 = 2$.

Le funzioni *hash* fanno un “riassunto” dell’input, sono utilizzate in moltissimi ambiti. Uno degli usi più comuni è quello di verifica dell’integrità delle comunicazioni, ossia verificare se un certo dato è stato corrotto o meno durante una trasmissione: trasmettendo, infatti, insieme il dato ed il suo *hash* è possibile ricalcolare l’*hash* del dato alla ricezione; se l’*hash* ricalcolato corrisponde a quello ricevuto allora il dato è stato trasmesso correttamente, in caso contrario il dato (o l’*hash*) si è corrotto durante la trasmissione.

In Figura 1 sono mostrati i dati trasmessi con lo sfondo bianco ed i loro *hash* con lo sfondo grigio. Nel primo caso l’*hash* ricalcolato alla ricezione corrisponde a quello trasmesso, nel secondo caso no.

Ogni funzione *hash*, per sua stessa definizione, è non invertibile. Mappando infatti uno spazio infinito (input di dimensioni variabili) in uno spazio finito

¹ L’operatore modulo *mod* è il resto della divisione euclidea del primo numero per il secondo.

(output di dimensioni fisse) per ogni output esistono infiniti possibili input come mostrato in Figura 2.

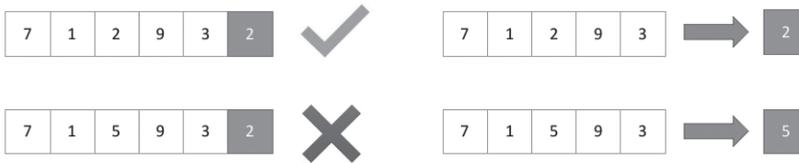


Figura 1 – Trasmissione e verifica *hash*

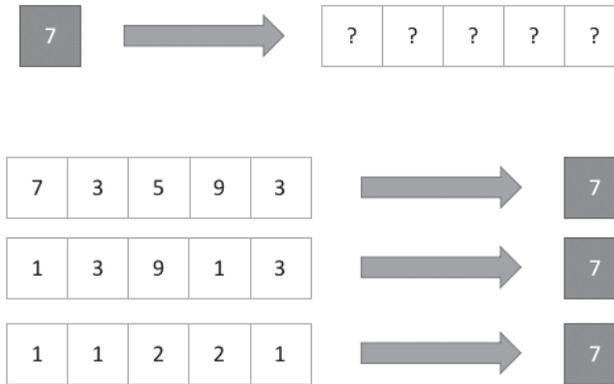


Figura 2 – Alcuni esempi di sequenze che creano il *checksum* 7

Esiste una sottoclasse di funzioni delle funzioni *hash* chiamata “funzioni *hash* crittografiche”, queste funzioni *hash* hanno le seguenti proprietà:

- Dato un *hash* è impossibile² trovare un input che fornisca quell'*hash*
- È impossibile³ trovare due o più input che forniscano lo stesso *hash*

Questo è il tipo di funzioni utilizzato nelle *blockchain*.

² Richiederebbe più tempo della morte termica dell'universo.

³ Come nota 2.

2. Blockchain

La *blockchain* è letteralmente una catena di blocchi. Ogni blocco è composto da almeno 3 parti:

- Dati (di solito transazioni)
- Seme
- *Hash*⁴ del blocco precedente

In Figura 3 sono mostrati 3 blocchi di una *blockchain*. Come si può notare ogni blocco riferisce il proprio blocco precedente attraverso il suo *hash*⁵.

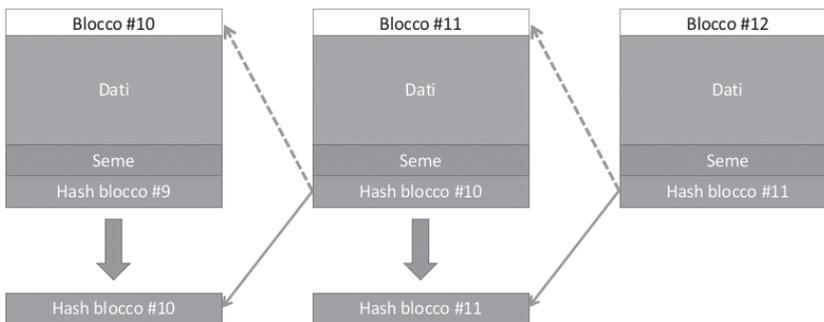


Figura 3 – Una *blockchain*

Ricordando che una delle proprietà delle funzioni *hash* crittografiche è “Dato un *hash* è impossibile trovare un input che fornisca quell’*hash*” ne consegue che dati due input diversi è impossibile che questi forniscano lo stesso *hash*. È possibile quindi identificare in maniera univoca ogni blocco utilizzando il suo *hash*.

In Figura 3 con la freccia vuota sono indicati i collegamenti “semantiche” (il blocco) e con quella piena i collegamenti di “valore” (l’*hash*).

Siccome ogni blocco è identificato univocamente con l’*hash* del suo contenuto, la modifica del contenuto di un blocco modifica anche il suo *hash* rendendo invalido il suo riferimento nel blocco successivo.

⁴ Da questo momento in poi con “*hash*” verrà sempre sottinteso “*hash* crittografico”.

⁵ Con “il suo *hash*” si intende “l’*hash* del suo contenuto”.

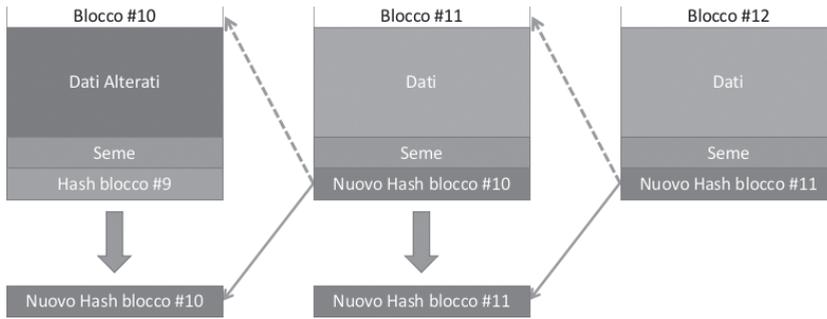


Figura 4 – Modifica di una *blockchain*

Come è possibile notare in Figura 4 alterando i dati del blocco #10 cambia anche il suo *hash*, questo ci costringe ad aggiornare il riferimento al blocco #10 nel blocco #11 facendo conseguentemente cambiare anche l'*hash* del blocco #11 costringendoci ad aggiornare il riferimento al blocco #11 nel blocco #12 e così via. La modifica quindi di un qualsiasi blocco obbliga alla modifica di tutti i blocchi seguenti.

Questa proprietà delle *blockchain* da sola non dà nessuna garanzia di non modificabilità in quanto calcolare un *hash* è un'operazione *semplice*⁶.

3. Mining

È ormai chiaro che “Dato un *hash* è impossibile trovare un input che fornisca quell'*hash*” ma *rilassando*⁷ questa proprietà è possibile utilizzarla per garantire l'immutabilità della *blockchain*.

L'affermazione rilassata può essere espressa come “Data una certa proprietà è difficile trovare un documento che generi un *hash* che rispetti quella proprietà”. Ad esempio la proprietà può essere “l'ultimo numero dell'*hash* deve essere uguale a 7” è chiaro che essendo le cifre 10 la probabilità che l'ultima cifra di un qualsiasi *hash* sia 7 è pari a $\frac{1}{10}$ e che quindi sia possibile trovare un documento che rispetti questa proprietà con 10 tentativi casuali in media. Questa operazione è quindi in media 10 volte più difficile di calcolare un *hash* in quanto è necessario calcolare 10 *hash*.

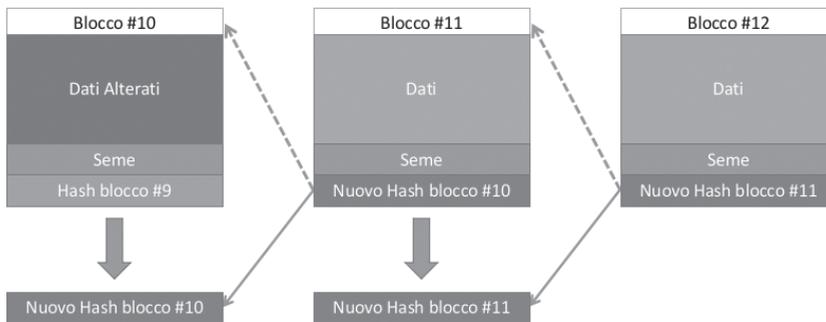
⁶ Richiede un brevissimo tempo computazionale.

⁷ In matematica con *rilassamento* di un problema si intende rimuovere dei vincoli e creare un problema simile più semplice.

Dato	Trovare	Operazione
Documento	<i>Hash</i>	Facile
<i>Hash</i>	Documento	Impossibile
Proprietà dell' <i>hash</i>	Documento	Difficile

Tabella 1– Tabella riassuntiva operazioni

Il mining di un blocco consiste proprio nel trovare attraverso tentativi casuali il *seme* del blocco per cui il suo *hash* rispetta una certa proprietà matematica. Come è possibile vedere in Figura 5 con il mining tutti gli *hash* dei blocchi devono rispettare una certa proprietà (nella figura la proprietà è terminare con 4 zeri). Come nel caso precedente l'alterazione dei dati del blocco #10 comporta la modifica del suo *hash* e la conseguente modifica del suo riferimento nel blocco #11 e la modifica a cascata in tutti i blocchi successivi. Con il mining però non è sufficiente aggiornare la *blockchain* con i nuovi *hash* ma è necessario trovare dei nuovi semi in modo che i nuovi *hash* dei blocchi rispettino tutti la proprietà matematica. Questa operazione è molto più dispendiosa rispetto al caso senza mining e più il blocco da modificare è *vecchio*⁸ più questa operazione è difficile. Nelle *blockchain* la proprietà matematica non è fissa ma è regolabile. Ad esempio nel caso precedente è possibile formularla come "l'*hash* del blocco deve terminare con x zeri". In questo modo scegliendo il numero di zeri x è possibile avere una proprietà più o meno difficile da rispettare. Questo parametro in gergo *blockchain* è chiamato *difficulty*.

Figura 5 – Modifica di una *blockchain* con *mining*

Il mining rende la modifica della *blockchain* più difficile ma per garantire l'immutabilità è necessario implementare la *blockchain* su una rete *Peer-to-Peer* come vedremo nella prossima sezione.

⁸ Un blocco è più *vecchio* più blocchi ha dopo di lui.

4. Peer-to-Peer

L'organizzazione in rete *Peer-to-Peer* è ciò che rende la *blockchain* immutabile *de-facto*. Questa proprietà di immutabilità infatti è tanto più accentuata quanto più grande è la rete *Peer-to-Peer*.

Nelle *blockchain* infatti l'intera rete esegue lo stesso algoritmo comportandosi come un unico grande programma distribuito. Tutti i nodi possono ricevere messaggi (generalmente transazioni) e tutti i nodi possono trovare nuovi blocchi. Ogni qualvolta un nodo riceve un messaggio o trova un nuovo blocco questi vengono inviati a cascata a tutti i nodi della rete.

Lo scopo di ogni nodo è ricevere i messaggi, memorizzarli e cercare di creare un nuovo blocco che li contenga. Chiaramente se qualche altro nodo trova un blocco i messaggi contenuti in quel blocco vengono rimossi dai messaggi "da scrivere".

Nella maggior parte delle *blockchain* nei blocchi è anche presente il campo "Indirizzo del minatore" dove ogni nodo che cerca di minare un nuovo blocco scrive il proprio indirizzo. Questo campo viene usato dalla rete per accreditare all'indirizzo del minatore un compenso monetario.

Siccome ogni nodo riceve messaggi diversi e siccome la propagazione di un nuovo blocco della rete richiede del tempo (tempo materiale di trasmissione tra i vari nodi) ogni nodo vede uno stato della *blockchain* leggermente diverso. Questa diversità riguarda gli ultimi blocchi (solitamente solo l'ultimo) e lo stato dei messaggi ricevuti ma non ancora scritti nella *blockchain*.

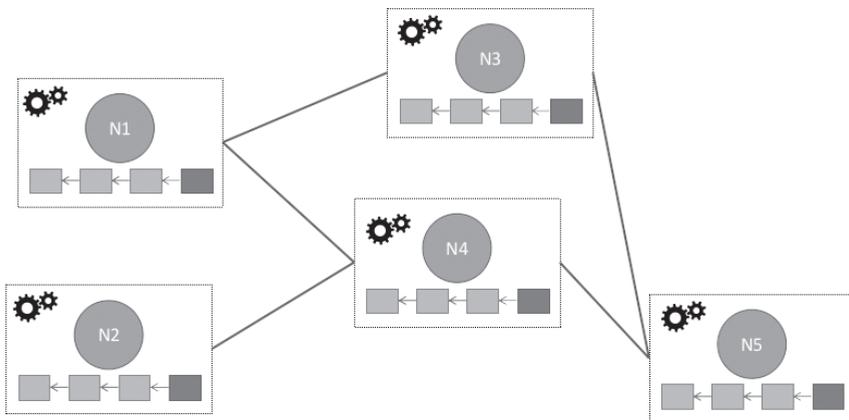


Figura 6 – Blockchain come rete P2P

“Trovare un blocco” significa minare un blocco con una certa *difficulty*. La *difficulty* del blocco successivo è un valore che viene deciso dalla rete

attraverso un algoritmo che tiene in considerazione le *difficulty* dei blocchi precedenti. Questo parametro di solito viene calcolato in modo che statisticamente ci sia un nuovo blocco ogni *tot* secondi (ad esempio se nell'ultimo periodo ci sono stati molti blocchi temporalmente ravvicinati allora la *difficulty* va aumentata ed in caso contrario va diminuita).

L'idea di base è che se, ad esempio, un computer per minare un blocco con una certa *difficulty* ci mette in media 10 minuti, 2 computer ci mettono in media 5 minuti (in media un blocco a testa ogni 10 minuti) e 10 computer ci mettono in media 1 minuto (sempre in media un blocco a testa ogni 10 minuti).

Se quindi un attore malevolo volesse modificare la *blockchain* dovrebbe avere una potenza computazionale molto più grande di quella dell'intera rete ed è per questo motivo che si dice che la *blockchain* sia immutabile.

È importante sottolineare che questa descrizione è molto idealizzata. Nella realtà siccome i nodi delle reti *blockchain* sono moltissimi e siccome alcuni nodi hanno potenze computazionali molto grandi (le cosiddette *mining-farm*) applicare l'algoritmo di mining come descritto renderebbe statisticamente impossibile per un piccolo nodo trovare un blocco in un tempo ragionevole.

Nella realtà quindi i nodi si uniscono insieme in delle *mining pool*. Tutti i nodi cercano di minare il nuovo blocco a favore della *pool* e poi la *pool* indipendentemente da chi ha trovato il blocco ridistribuisce i guadagni tra tutti i nodi che ne fanno parte.

In questo modo anche un nodo che da solo non riuscirebbe mai a trovare un blocco riesce ad avere un guadagno. Questo però rovina l'idea di *Peer-to-Peer* della rete rendendola *de-facto* centralizzata. Ad esempio, in Bitcoin le 3 *pool* più grandi detengono da sole il 51% dell'intera potenza computazionale della rete.

Con questo fenomeno si perdono alcune proprietà della *blockchain* (ad esempio la non censurabilità) ma non si perde, in generale, la proprietà di immutabilità.

BLOCKCHAIN,
DEMOCRAZIA E COSTITUZIONE

FRANCESCA MARTINES

I PRINCIPI INTERNAZIONALI IN MATERIA DI PROCESSI ELETTORALI E LA TECNOLOGIA *BLOCKCHAIN*

SOMMARIO: 1. Considerazioni introduttive. – 2. Voto elettronico e tecnologia *blockchain*. – 3. *L'European Electoral Heritage e blockchain*. – 3.1. L'universalità del suffragio. – 3.2. L'eguaglianza del voto. – 3.3. La libertà di voto. – 3.4. La segretezza del voto. – 3.5. Il principio di trasparenza. – 4. La fiducia nel processo elettorale. – 5. Osservazioni conclusive.

1. *Considerazioni introduttive*

Questo contributo verte sull'utilizzo della tecnologia *blockchain* (BC) nei processi elettorali¹.

Il fatto che BC possa offrire vantaggi rispetto al voto tradizionale cartaceo o rispetto ad altre tecnologie che utilizzano la rete² ha suscitato un

¹ In questo scritto le considerazioni svolte si applicano a tutti i processi elettorali indipendentemente dal fatto che siano espressamente oggetto delle norme contenute negli strumenti internazionali a cui si farà riferimento. Ad esempio, la Corte europea dei diritti dell'uomo ha ritenuto che l'articolo 3 del Protocollo 1 alla CEDU – che dispone che il voto sia libero, uguale e a scrutinio segreto (cfr. *Cumhuriyet Halk Partisi v. Turkey*(dec.), 2017, paras 33 e 38; *Moohan e Gillon v. the United Kingdom* (dec.), 2017, para 40) – non si applichi in linea di principio al referendum, pur non avendolo completamente escluso. Inoltre, lo stesso articolo si applica alle elezioni legislative ma potrebbe in alcuni casi interessare anche le elezioni locali. Si veda da ultimo Corte EDU, *Repetto Visentini c. Italia*, 42081/10, 9 marzo 2021, para 23. La Commissione Europea per la Democrazia attraverso il Diritto (Commissione Venezia) del Consiglio d'Europa ha adottato nel 2007 un *Code of Good Practices on Referendums* (CDL-AD(2007)008rev.) che affianca il precedente *Code of Good Practices in Electoral Matters*, (CDL-AD(2002)023rev2-cor) in cui si applicano anche al referendum i principi del voto universale, libero, uguale, segreto nonché le garanzie procedurali e la tutela dei diritti fondamentali.

² Si possono richiamare alcuni esempi. Nel novembre del 2019 il Thai Democrat Party ha utilizzato BC nelle elezioni primarie per eleggere il segretario di partito. BC è stata utilizzata sperimentalmente (ma senza conteggiare i voti) per testare la partecipazione dall'estero al

vivo interesse³ per l'uso di BC come modalità di voto elettronico⁴.

In generale, il voto elettronico, e quindi BC, potrebbe facilitare l'accesso al voto da parte di elettori che non possono recarsi al seggio, stimolando quindi la partecipazione e l'affluenza alle urne⁵; il voto elettronico potrebbe garantire una maggiore celerità e certezza al processo di spoglio dei voti. In particolare rispetto ad altre modalità, il voto tramite BC sarebbe più sicuro, proprio a causa della caratteristica dell'immutabilità di BC che renderebbe il processo immune da manipolazioni. Inoltre, la caratteristica della decentralizzazione eliminerebbe i rischi di attacchi ai server centralizzati degli enti che organizzano le elezioni⁶.

referendum in Colombia relativo al processo di pace con le FARC. Su questo caso cfr. C. VAN OOIJEN, *How Blockchain Can Change Voting: The Colombian Peace Plebiscite. Case Study From the 2017 OECD Report: Embracing Innovation in Government* <www.oecd-forum.org/users/76644-charlotte-van-ooijen/posts/28703-how-blockchain-can-change-voting-the-colombian-peace-plebiscite>. La tecnologia è stata applicata alle primarie nel 2018 e alle elezioni di mezzo termine in West Virginia; nel 2019 alle elezioni municipali a Denver. Un test pilota che ha utilizzato la piattaforma Agora è stato svolto per le elezioni presidenziali in Sierra Leone nel 2018. I casi sono riportati nel sito: <https://www.eublockchainforum.eu/search/node?keys=voting>.

³ La legge di bilancio italiana del 27 dicembre 2019, n. 160, (articolo 1, comma 627) ha istituito un Fondo per il voto elettronico (con uno stanziamento previsto di un milione di euro per il 2020) per le elezioni politiche ed europee e per i processi referendari. Il Parlamento Europeo, nella seduta del 26 marzo 2020, a causa della pandemia, ha previsto l'utilizzo del voto a distanza tramite Internet. Cfr. A.H. TRECHSEL-F. MENDEZ-R. KIES, *The European Parliament and the Challenge of Internet Voting*, in EUI *The Robert Schuman Centre for Advanced Studies, Policy Paper 03/3*, scaricabile dal sito http://www.eui.eu/RSCAS/WP-Texts/03_03p.pdf p. 10-11. Per il ricorso al voto elettronico in Italia cfr. A. GRATTERI, *Finalità e problemi del voto elettronico: le prospettive della sua attuazione in Italia*, in forumcostituzionale.it, 25 marzo 2015. M. ROSPI, *Internet e diritto di voto*, in M. NISTICÒ-P. PASSAGLIA (a cura di), *Internet e Costituzione*, 2014, 263 ss. M. ROSINI, *Il voto elettronico tra standard europei e principi costituzionali. Prime riflessioni sulle difficoltà di implementazione dell'e-voting nell'ordinamento costituzionale italiano*, in *Rivista AIC*, 1/2021, 1 ss.

⁴ Sui benefici e gli svantaggi del voto da remoto cfr. F. LUPIÁÑEZ-VILLANUEVA-A. DEVAUX(eds.), *Study on the Benefits and Drawbacks of Remote Voting*, Commissione europea, Bruxelles, 2018, scaricabile dal sito https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/20181121_remote_voting_final_report_final_clean.pdf. La Commissione Venezia considera il voto da remoto, anche non presidiato, compatibile con gli standard del Consiglio d'Europa, *Report on the Compatibility of Remote Voting and Electronic voting with the Standards of the Council of Europe*, adottato nella 58° sessione (12-13 marzo 2004), CDLAD 2004)012.

⁵ P. BOUCHER, *What if blockchain technology revolutionised voting?* consultabile sul sito [http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/ATAG/2016/581918/EPRS_ATA\(2016\)581918_EN.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/ATAG/2016/581918/EPRS_ATA(2016)581918_EN.pdf); European Parliamentary Research Service, Settembre 2016.

⁶ R. TAS -Ö. TANRIÖVER, *A Systematic Review of Challenges and Opportunities of Blockchain for E-Voting*, in *Symmetry* 2020, 1328 ss.

Il tema dell'impiego di *blockchain*⁷ a supporto dei processi elettorali⁸ costituisce una sfida ma anche un'opportunità⁹ e richiede, pertanto, di valutare l'applicabilità a questa tecnologia dei principi che dovrebbero informare le elezioni in un ordinamento democratico e che sono previsti in strumenti internazionali (cui si farà in particolare riferimento) e in molte costituzioni e ordinamenti nazionali.

Qualsiasi modalità di voto deve, infatti, garantire che il processo elettorale si svolga secondo i principi individuati negli strumenti internazionali e che compongono il c.d. *European Electoral Heritage* e specificati nel *Code of Good Practice in Electoral Matters* della Commissione Europea per la Democrazia attraverso il Diritto (Commissione Venezia) del Consiglio d'Europa. La loro applicazione garantisce la correttezza del risultato e quindi la legittimità degli organi che fondano quest'ultima, in via diretta o derivata, anche sul processo elettorale.

⁷ P. BOUCHER, *Come Blockchain può cambiarci la vita*, European Parliamentary Research Service, Febbraio 2017. Sulle applicazioni di *Blockchain* in generale si vedano M. FINCK-P. FOLEY-A. GEMMEL, *Study on Blockchains – Legal, Governance and Interoperability aspects*, Publications Office of the European Union, Luxembourg (2020); S. NASCIMENTO-A. PÓLVORA-A. ANDERBERG, *Blockchain Now and Tomorrow: Assessing Multidimensional Impacts of Distributed Ledger Technologies*, Publications Office of the European Union, Luxembourg (2019).

⁸ Questione diversa, cui ci si limita a fare breve cenno, riguarda la neutralità delle nuove tecnologie. Ci si chiede, cioè, se esse possano favorire un modello di democrazia diretta rispetto a quella rappresentativa, ovvero se esse possano contribuire a riformare il processo democratico stimolando una partecipazione diffusa. Poiché la consultazione dei cittadini sarebbe agevolata dall'utilizzo del voto elettronico, questi potrebbero facilmente essere interpellati in merito all'assunzione di decisioni che sarebbero di competenza dei rappresentanti eletti. Sul punto si vedano W.E. ALLEN-C. BERG-A. M. LANE, *Cryptodemocracy: How Blockchain Can Radically Expand Democratic Choice*, Lexington Books, New York-London, 2019. L'idea avanzata da questi autori è che se ci sono nuove tecnologie disponibili queste possono essere utilizzate per modificare i sistemi attuali e favorire il cambiamento. Cfr. anche R. LINDNER-G. AICHHOLZER, *E-Democracy, Conceptual Foundation and Recent Trends*, Springer, Berlin, 2019. Vedi anche *Addressing the issue of e-democracy*, the Committee of Ministers of the Council of Europe (Europe, 2009). Si veda anche lo studio commissionato dal Parlamento europeo *E-public, e-participation and e-voting in Europe – prospects and challenges Final Report*, IP/A/STOA/FWC/2008-096/LOT4/C1/SC2 November 2011 Pe 471.584. L'esercizio del voto sarebbe accessibile (e quindi utilizzabile come strumento di decisione) rispetto ad un numero elevato di questioni, se pure predefinite ed espresse in forma tale da poter essere oggetto di un voto positivo o negativo, con i problemi che ne possono derivare. In particolare, come sottolineato da A. MEIER-L. TERÁN, *eDemocracy & eGovernment: Stages of a Democratic Knowledge Society*, Springer, Berlin, 2019, 165: «The danger in this is, that public topics and projects might not be discussed in detail, but rather evaluated and voted on spontaneously with one click».

⁹ Cfr. il Memorandum annesso alla *Recommendation on Standards for E-Voting*, CM(2017)50-add1final (su cui cfr. *infra*).

Questo scritto intende soffermarsi sull'utilizzo e i limiti della tecnologia BC valutata alla luce dei principi definiti negli strumenti internazionali limitatamente al processo di identificazione dell'elettore e di espressione del voto.

2. *Voto elettronico e tecnologia blockchain*

Nelle elezioni tradizionali l'elettore utilizza un supporto cartaceo per esprimere il suo voto, o recandosi presso un seggio elettorale oppure votando da remoto (quando previsto dall'ordinamento nazionale) in un ambiente non controllato¹⁰ (voto postale¹¹). Sono possibili anche sistemi misti¹².

Il voto elettronico¹³ si avvale di mezzi come, ad esempio, scanner ottici, macchine per votare e sistemi di registrazione elettronica diretta (*Direct recording electronic* (DRE), *voting machine*). Gli strumenti elettronici possono essere utilizzati anche per il conteggio¹⁴ dei voti e il monitoraggio¹⁵.

¹⁰ G. GOMETZ-M. T. FOLARIN, *Voto elettronico presidiato e blockchain*, in *Ragion Pratica*, 2018, 317; M. FARINA, *il diritto di voto alla fermata del "binario elettronico"*, in *Dirittifondamentali.it*, 2/2020. Il voto si definisce non presidiato quando le operazioni di voto si svolgono in assenza di un pubblico ufficiale. F. CLEMENTI, *Proteggere la democrazia rappresentativa tramite il voto elettronico: problemi, esperienze e prospettive (anche nel tempo del coronavirus). Una prima introduzione*, in *Federalismi.it*, 6/2020, 216.

¹¹ Il sopra citato memorandum del Consiglio d'Europa spiega che il voto elettronico dovrebbe essere introdotto con cautela, e dopo che il voto postale abbia raggiunto un buon livello di affidabilità.

¹² In alcune elezioni si usano delle urne mobili (*Mobile ballot box*) per permettere di votare a persone che non possono muoversi. Cfr. OSCE, *Handbook for the Observation of New Voting Technologies*, OSCE, Warsaw, 2013.

¹³ La classificazione più comune include sistemi di punzonatura, scansioni ottiche o DRE. Questi riproducono sullo schermo di un computer la scheda elettorale in versione digitale. Per una classificazione cfr. J. FRANKLIN-J. MYERS, *Interpreting Babel: Classifying Electronic Voting Systems*, in M.J. KRIPP-M. VOLKAMER-R. GRIMM, (Hrsg.), *5th International Conference on Electronic Voting 2012 (EVOTE2012)*, Gesellschaft für Informatik e.V. Bonn, 243.

¹⁴ La stessa tecnologia può intervenire in diversi momenti e con diversa incidenza: si vota in un seggio utilizzando una certa tecnologia, si usa la tecnologia per contare i voti, si usa la tecnologia dall'inizio alla fine del processo.

¹⁵ Nello *EU Citizenship Report 2020 – Empowering citizens and protecting their rights*, scaricabile dal sito della Commissione https://ec.europa.eu/info/files/eu-citizenship-report-2020-empowering-citizens-and-protecting-their-rights_en, si afferma: «Election monitoring by citizens can go beyond observing the voting and counting of ballots and include the application of electoral rules online, which can greatly help the work of the national authorities responsible for electoral matters».

Il Consiglio d'Europa ha adottato una definizione ampia di voto elettronico riferendolo al ricorso¹⁶ ai mezzi elettronici per il voto e per il conteggio in ambienti controllati e non controllati¹⁷.

Nella categoria più ampia di *e-voting* si include l'*i-voting* per cui il voto avviene tramite l'utilizzo di un browser. In un rapporto redatto per il Parlamento europeo, l'espressione *e-voting* si riferisce alle procedure che cercano di massimizzare la comodità e l'accesso per gli elettori «da ogni luogo in cui si possa accedere alla rete»¹⁸.

BC è quindi classificata come metodo di *e-voting* o, ancora più correttamente, di *i-voting* da remoto (o in ambiente non controllato). Si potrebbe immaginare anche un utilizzo di BC con presenza dell'elettore nel seggio elettorale, con personale che supervisiona le operazioni di voto, ma l'(eventuale) utilità del sistema – ovvero di facilitare il voto a distanza – sarebbe evidentemente ridotta.

Pur tenendo conto che vi sono diverse tipologie di BC con specifiche caratteristiche, si può definire questa tecnologia come un registro condiviso o un *data base* in cui una vasta rete di partecipanti (computer o nodi) registrano delle transazioni e condividono gli stessi dati. I nodi agiscono sulla base di regole definite in un protocollo di consenso¹⁹. Se si considera BC nel quadro di un processo elettorale, il voto elettronico si può definire una transazione²⁰. Invece di utilizzare la tecnologia per trasferire moneta,

¹⁶ Cfr. la citata Raccomandazione del 2017. Questa non copre l'utilizzo di soluzioni digitali relative alla registrazione degli elettori, dei candidati, le informazioni per gli elettori, la trasmissione dei risultati e la verifica dei risultati. Su questi aspetti sta lavorando l'*European Committee on Democracy and Governance* del Consiglio d'Europa che è stato incaricato di raccogliere dati su quelle aree al fine di supportare il Consiglio d'Europa a preparare nuove raccomandazioni e linee guida.

¹⁷ Secondo il Memorandum annesso alla raccomandazione del 2017 «For the purpose of this Recommendation remote e-voting means the use of electronic means to cast the vote outside the premises where voting takes place in general», punto 9.

¹⁸ European Parliament, *E-public, e-participation and e-voting in Europe – prospects and challenges*, Final Report, 2011, 471.584, 111.

¹⁹ Il protocollo di BC definisce le regole, mentre l'algoritmo di consenso è il meccanismo attraverso il quale le regole sono fatte rispettare. Attraverso questo algoritmo i nodi del *network* raggiungono il consenso sulla validità o meno di una transazione e sull'aggiunta di nuovi blocchi. Ci sono diversi protocolli di consenso. *Proof-of-Work* (PoW) and *Proof-of-Stake* (PoS) sono i più comuni. Ma, ad esempio, in Russia per il referendum costituzionale si è fatto ricorso alla *proof-of-authority consensus algorithm*. Tra i problemi tecnici identificati per l'utilizzo di BC va segnalata l'individuazione di un protocollo di consenso adatto Cfr. P. RACSKO, *Blockchain and Democracy*, in *Society and Economy*, 2019, 353, il quale afferma «many theoretical and practical issues that have to be dealt with before the technology will be accepted even for testing», 367.

²⁰ In generale per le questioni tecniche M. PAWLAK (et al.) *Towards the intelligent agents for blockchain e-voting*, in *Procedia Computer Science*, 2018, 239; M. GUPTA, *Blockchain*

in questo caso si trasferisce un voto. Detto altrimenti, un elettore possiede uno o certo numero di voti che può “spendere” a favore di uno o più candidati (o per una certa opzione: sì, no ad un quesito referendario).

Ogni elettore “firma” il voto con la chiave privata²¹ (che indica ai nodi che il suo possessore ha il diritto di trasferire il voto al/la candidato/a); si valideranno solo i voti che provengono da un elettore che ha diritto di partecipare alle elezioni e che possiede la chiave privata. L’elettore possiede anche una chiave pubblica che serve per provare che la firma digitale proviene dalla chiave privata. Una volta che la transazione è verificata²², i voti sono attribuiti al candidato/a che possiede un indirizzo pubblico (*public address*, una sorta di codice di conto bancario). Il/la candidato/a detiene, infatti, una chiave pubblica a cui gli elettori possono inviare voti. I nodi registrano le transazioni (voti) secondo gli algoritmi di consenso. I dati delle transazioni (voti) sono distribuiti nell’intera rete dei nodi e immagazzinati in una sequenza di blocchi; ogni blocco contiene un certo numero di transazioni, una volta esaurito lo spazio si crea un nuovo blocco concatenato al primo. I blocchi che contengono la lista delle transazioni sono collegati tra loro da un *hash* che identifica²³ ogni singolo blocco e possiede una marcatura temporale (*timestamp*). Solo una transazione valida è inserita in un blocco e il blocco stesso deve esser validato. La validazione è una questione tecnica controllata dall’algoritmo. Se sono soddisfatti i criteri, un nodo non può decidere di respingere la transazione.

La validità dei blocchi e la sincronizzazione avvengono attraverso i sopra menzionati protocolli di consenso che assicurano, appunto, che tutte le transazioni siano valide.

Tutti i nodi della rete possono verificare l’integrità dei dati. Una volta che la transazione è stata verificata non può essere modificata perché sarebbe necessario cambiare anche i blocchi precedenti (immutabilità di BC). Quindi, in sostanza, la BC si può paragonare a un’«urna elettorale distribuita» che contiene i voti²⁴.

Technology- How it can Transform the Voting System, in *International Journal of Scientific & Engineering Research*, 2019, 519, <http://www.ijser.org>. Spiega come funziona il sistema e presenta un’applicazione.

²¹ La chiave privata è un codice alfanumerico che si può considerare una password.

²² I c.d. *miners*, attraverso la soluzione di complessi calcoli matematici validano le transazioni. La potenza di calcolo necessaria comporta un alto consumo di energia. <https://academy.youngplatform.com/it/principiante/articoli/tutti/che-cose-mining>.

²³ Attraverso una funzione matematica i dati del blocco (input) producono l’*hash* del blocco (output). Input diversi producono output diversi, per cui la manipolazione dei dati di un blocco farebbe variare l’*hash* e si ripercuoterebbe su tutta la catena.

²⁴ M. APPLGATE-T. CHANUSSOT-V. BASYSTY, *Considerations on Internet Voting: An*

Questo sistema può prevenire il doppio voto perché verifica che ogni identificativo dell'elettore non sia stato utilizzato precedentemente. Un aspetto problematico per alcune BC come Bitcoin che utilizzano la *proof of work* consiste nel fatto che un blocco è considerato definitivo quando ne sono aggiunti altri sei. Si viene a creare pertanto un certo ritardo dovuto alle preferenze dei *miners* che attendono per aggiungere il blocco al ramo giusto. Se si usasse questa BC per le procedure di voto vi sarebbe una certa latenza. Questo non avviene per BC quali, ad esempio Algorand o Ethereum Proof of Stake.

La definizione di BC come registro distribuito sottolinea una delle caratteristiche fondamentali della tecnologia che è la decentralizzazione, ovvero l'assenza di un'autorità centrale che gestisce il *database* (il registro distribuito). La disintermediazione²⁵ implicherebbe l'impossibilità, o la grande difficoltà, di modificare i dati del registro distribuito e tale proprietà è rilevante per i processi elettorali in quanto dovrebbe garantirne la sicurezza ed evitare manipolazioni e frodi. Tale rischio – se non completamente escluso – è comunque ridotto anche dalla caratteristica di BC dell'immutabilità. Per modificare i dati sarebbe necessario controllare più del 50% dei nodi.

Si consideri che l'esistenza sia di una dimensione centralizzata sia di una dimensione decentralizzata caratterizza il processo di voto tradizionale²⁶ ma queste dimensioni sono presenti anche in un sistema di voto che utilizza la tecnologia BC. Il punto essenziale è che, quale che sia la procedura di voto, elettronico, via BC o tradizionale, è sempre necessaria un'amministrazione centralizzata che organizzi le elezioni, definisca le liste elettorali e identifichi le persone che hanno diritto di partecipare alle elezioni. Anche con BC²⁷ la fase dell'organizzazione e dell'identificazione richiede un autenticatore esterno, cioè un ente che determina la lista di persone che hanno diritto di elettorato attivo (e la lista dei candidati).

Sotto questo profilo è necessario distinguere BC pubbliche (*permis-*

Overview for Electoral Decision-Makers, in *International Foundation for Electoral Systems White Paper*, April 2020, scaricabile dal sito <https://www.ifes.org/>.

²⁵ Si intende che in BC le transazioni sono gestite senza intermediari. Come si vedrà però questo non è completamente esatto nel caso dell'applicazione al voto. *Risoluzione del Parlamento europeo del 3 ottobre 2018 sulle tecnologie di registro distribuito e blockchain: creare fiducia attraverso la disintermediazione* (2017/2772(RSP)). In questa risoluzione si fa riferimento a diverse applicazioni delle tecnologie di registro distribuito ma non si accenna ai processi elettorali.

²⁶ Gli elettori si recano ai seggi che sono collocati in tutto il territorio interessato, gli scrutatori contano i voti nei seggi a chiusura delle operazioni ed operano una verifica della validità delle schede. L'aggregazione dei voti avviene successivamente a livello centralizzato.

²⁷ Y. HERMSTRÜWER, *The Limits of Blockchain Democracy: A Transatlantic Perspective on Blockchain Voting Systems*, in *TTLF Working Papers*, 2020, <http://tflf.stanford.edu>.

sionless) e BC private (*permissioned*)²⁸. In questa seconda tipologia, i *core developers* della BC decidono quali nodi sono autorizzati a validare i blocchi, ad aggiungere blocchi, a modificare il registro e controllano il protocollo di consenso. Questo è ovviamente fondamentale nel processo elettorale²⁹.

La distinzione è rilevante perché solo le BC *permissioned* possono assicurare la segretezza del voto mentre solo le BC *permissionless* sono completamente decentralizzate³⁰. Sarebbe possibile creare una BC *permissioned* gestita da un ente pubblico³¹. Tuttavia, si presenterebbero anche in questa ipotesi i limiti delle BC *permissioned* e soprattutto la perdita di una caratteristica saliente di BC che è la decentralizzazione.

Si consideri anche che uno dei problemi per il voto è la velocità delle transazioni (*scalability*). Le *blockchain* pubbliche (o *permissionless*) possono creare un numero limitato di blocchi e quindi processare un numero limitato di transazioni nell'unità di tempo.

Ci si trova quindi confrontati ad un problema complesso costituito dal fatto che le BC *permissioned* sono in grado di processare le transazioni velocemente (fattore fondamentale in un processo elettorale su larga scala) ma sono controllate da enti privati. Viceversa, le BC *permissionless* sono decentralizzate ma non sono in grado di rispondere ad esigenze collegate a votazioni su larga scala³² e non sono in grado di soddisfare il criterio della segretezza del voto. Infatti, non è possibile ricorrere a BC pubbliche per le elezioni, perché queste sono caratterizzate dalla completa apertura, partecipazione e trasparenza. Potrebbero, eventualmente, essere utilizzate per processi di consultazione o di voto su proposte in cui la scelta degli

²⁸ Si vedano le interessanti considerazioni di K.F.K. LOW-E. MIK, *Pause the Blockchain Legal Revolution*, in *International and Comparative Law Quarterly* 69, 2020, 135. Alcuni distinguono tra *Multi-owner chain*, che è una BC pubblica e open source in cui il responsabile per le elezioni è proprietario assieme ad altri (ong, associazioni...) della BC (i co-proprietari sono i *miners*) e *single-owner BC* in cui manca la decentralizzazione. Si possono anche creare delle consortium BC.

²⁹ S. PARK-M. SPECTER-N. NARULA-R.N. RIVEST, *Going from Bad to Worse: from Internet Voting to Blockchain Voting*, in *Journal of Cyber Security*, 2021, 1.

³⁰ Ad esempio, è stata proposta una BC privata in cui sole parti autenticate possono unirsi alla rete e in cui tutte le informazioni sull'impronta digitale e le informazioni sugli elettori sarebbero cancellate in modo sicuro dopo la fine della tornata elettorale. In questa catena, il processo di mining può essere eseguito solo dall'amministratore. S. PANJA-B.K. ROY, *A Secure end-to-end Verifiable e-voting System Using Zero Knowledge Based Blockchain*, in *IACR Cryptol, ePrint Arch*, 2018.

³¹ Se votare scheda bianca è permesso nel sistema *off line* lo deve essere anche nel sistema *online*.

³² Ad esempio, Bitcoin ed Ethereum sono *permissionless*. Altri sistemi come Votebook sono BC *permissioned*.

elettori non deve essere mantenuta segreta e la diffusione dei dati prima della fine delle votazioni non costituisce un problema. In ambito europeo BC permissionless potrebbero essere utilizzate per facilitare l'iniziativa dei cittadini europei³³ o le petizioni al Parlamento europeo.

In sintesi, le peculiarità della tecnologia BC che la rendono in principio adatta ad essere applicata ai processi elettorali sono l'immutabilità del voto, che dovrebbe scongiurare le frodi, la decentralizzazione (in realtà limitata) e la segretezza, carattere che riguarda solo le BC *permissioned*.

3. L'European Electoral Heritage e blockchain

Con l'espressione *European Electoral Heritage* si fa riferimento ai principi applicabili al voto (universale, uguale, libero e segreto) che negli ordinamenti democratici degli Stati europei sottendono i processi elettorali e che sono ispirati da disposizioni contenute, in particolare, in fonti pattizie internazionali³⁴ in materia di tutela dei diritti fondamentali³⁵.

³³ Secondo D. JOHNSON, *Blockchain based voting in the US and EU Constitutional Orders: A Digital Technology to Secure Democracy*, in *European Journal of Risk Regulation*, 2019, «The technology has the potential to help citizens meet the legal requirements with the ECI by making it easier to obtain the necessary votes. The participants in the blockchain network can engage in a multi-actor dialogue to verify existing data and assess it against any potential manipulation, providing the framework for multi-actor checks and balances that guarantee the veracity of the digital signatures on the blockchain network, to ensure compliance with the ECI legal requirements. The application of blockchain on ECI can prevent centralised Union institutions from unilaterally establishing EU law and policy»

³⁴ Per un esame anche delle norme italiane applicate al voto elettronico, cfr. M. ROSINI, *op. cit.* Come sottolineato dalla Commissione Venezia nel suo *Report on the Compatibility of Remote Voting and Electronic Voting with the Standards of the Council of Europe* (2004), la compatibilità del voto elettronico con i diritti fondamentali dipende dall'applicazione di normative adeguate. Il Rapporto è scaricabile dal sito [http://www.venice.coe.int/webforms/documents/CDL-AD\(2004\)012.aspx](http://www.venice.coe.int/webforms/documents/CDL-AD(2004)012.aspx). Cfr. A.D. MAURER, *Updated European standards for e-voting. The Council of Europe recommendation Rec(2017)5 on standards for e-voting*, in R. KRIMMER-M. VOLKAMER-B. BECKERT-R. KÜSTERS, -O.KULYK, D. DUENAS-CID-M.SOLVAK (Eds.) *E-Vote-ID*, Springer International Publishing, 2017, 146.

³⁵ Si veda, ad esempio, oltre alla Dichiarazione universale sui diritti umani (art. 21) il Patto delle Nazioni Unite sui diritti civili e politici del 1966, (art. 25.b). Altri accordi vietano la discriminazione nell'accesso alle elezioni (sia sotto il profilo dell'elettorato attivo che passivo) rispetto alle persone oggetto di tutela. Si veda la Convenzione internazionale contro ogni forma di discriminazione razziale del 1965 (art. 5); Convenzione sull'eliminazione di ogni forma di discriminazione nei confronti della donna del 1979 (art. 7); Convenzione del 1952 sui diritti politici delle donne (articolo 1); Convenzione sui diritti delle persone con disabilità del 2007 (art. 29). In ambito europeo si veda, la

Benché tali i principi si applichino ai processi elettorali quali che siano le modalità con cui si procede al voto, il voto elettronico solleva problematiche specifiche. Questa circostanza ha indotto il Consiglio d'Europa ad elaborare degli strumenti dedicati proprio al voto elettronico.

Un primo documento è stato adottato nel 2004³⁶ in forma di una Raccomandazione che è stata successivamente rivista e aggiornata con la *Recommendation Rec(2017)5 on Standards for e-voting and the associated Guidelines on its implementation*³⁷. La Raccomandazione individua gli standard giuridici applicabili all'*e-voting*: il suffragio universale, uguale, libero e segreto (standard da I a IV, di cui più nello specifico ci si soffermerà in questo scritto), requisiti di regolamentazione e organizzativi (standard V), trasparenza e monitoraggio (standard VI), responsabilità (standard VII), affidabilità e sicurezza (standard VIII)³⁸. Ognuno di questi standard è articolato in standard più specifici che sono definiti nelle *Guidelines for the Implementation of the Recommendation. CM/Rec(2017)5 on Standards for e-voting*³⁹.

In relazione agli altri principi relativi alla frequenza delle elezioni, o alla

Convenzione Europea dei diritti dell'Uomo che contiene tali principi nel Protocollo 1, all'art. 3; la Carta dei diritti fondamentali dell'Unione europea (art. 39) con riferimento alle elezioni del Parlamento europeo. Inoltre, tra gli atti di *soft law* merita richiamare la dichiarazione del 1990 sulla Dimensione Umana della Conferenza sulla Sicurezza e la Cooperazione in Europa (CSCE, ora OSCE) in cui le Alte Parti Contraenti si impegnano ad organizzare, ad intervalli ragionevoli, libere elezioni a scrutinio segreto, in condizioni tali da assicurare la libera espressione dell'opinione del popolo sulla scelta del corpo legislativo. Nel contesto dell'OSCE, i principi sono richiamati anche nel *OSCE Handbook for the Observation of New Voting Technologies Key Principles in Observing the Use of NVT in an Election Process*. In altri contesti regionali si ricordano, in particolare, la Convenzione Americana sui Diritti Umani 1969, (art. 23); la Carta africana sulla democrazia, le elezioni e la *governance* (art. 3); la Dichiarazione dei diritti umani dell'Associazione delle nazioni del sud-est asiatico (ASEAN) (art. 25.2).

³⁶ *Recommendation Rec(2004)11 of the Committee of Ministers to member states on legal, operational and technical standards for e-voting*.

³⁷ La revisione è stata preparata dall'*Ad Hoc Committee of Experts on Legal, Operational and Technical Standards for E-Voting* (CAHVE). Si veda anche l'*Explanatory Memorandum to Recommendation CM/Rec(2017)5 of the Committee of Ministers to member States on standards for e-voting*, CM(2017)50-add1final.

³⁸ Sono qualificati come *legal standards* le disposizioni dell'*Appendix I to Recommendation*, CM/Rec(2017)5.

³⁹ CM(2017)50-add2final. Le *Guidelines* possono essere modificate mentre gli standard contenuti nella Raccomandazione sono più stabili. Per un commento sulle differenze tra *Recommendation* e *Guidelines*, cfr. D.A. MAURER, *Updated European standards for e-voting. The Council of Europe recommendation Rec(2017)5 on standards for e-voting*, in R. KRIMMER ET AL. (eds.) *E-Vote-ID*, Springer International Publishing, 2017, 146. Questi sono gli unici standard giuridici elaborati a livello internazionale.

previsione di un sistema efficace di ricorso, la tecnologia utilizzata non è rilevante.

3.1. *L'universalità del suffragio*

Tutti gli individui hanno diritto a partecipare alle elezioni. Sono ammesse limitazioni all'esercizio del voto che devono comunque rispondere a criteri di ragionevolezza (età minima, nazionalità o residenza, perdita dei diritti politici in alcune circostanze). Si ritiene che il diritto di elettorato attivo debba essere il più inclusivo possibile⁴⁰.

Si distingue il diritto di accesso al voto,⁴¹ stabilito per legge, dalla capacità di esercitare effettivamente il diritto di voto durante la procedura elettorale. Solo sulla seconda possono influire la tecnologia o i mezzi utilizzati per esprimere il voto. È evidente, tuttavia, che dal punto di vista dell'accesso al voto tutti i sistemi di voto elettronico che prevedono la votazione da remoto in ambiente non controllato presuppongono che l'elettore possieda uno strumento (PC o telefonino *smart*) con cui connettersi alla rete. Per questo motivo i sistemi elettorali che si avvalgono di internet non possono che essere alternativi rispetto alle modalità tradizionali che prevedono il voto cartaceo ricorso al quale deve essere sempre assicurato⁴².

Per l'*i-voting*, compresa ovviamente BC, rileva inoltre la capacità di usare lo strumento informatico, capacità che può dipendere da una disabilità fisica (ad esempio visiva) o cognitiva (comprensione delle istruzioni ecc.). L'interfaccia dovrebbe sempre essere tale da assicurare una facilità di utilizzo per qualsiasi elettore.

Il divieto di discriminazione, stabilito ad esempio dalla Carta dei diritti fondamentali dell'Unione Europea (CDFUE) (art. 21) combinato con il diritto di voto (CDFUE, art. 39) impone che le persone con disabilità possano esercitare pienamente il loro diritto. La Convenzione ONU sui diritti delle persone con disabilità (art. 29.a.ii) fa riferimento all'obbligo per gli Stati di garantire il diritto delle persone con disabilità di votare e

⁴⁰ Articolo 25 del Patto sui diritti civili e politici che si riferisce alla ragionevolezza e proporzionalità delle restrizioni. Sono considerate irragionevoli restrizioni relative alle disabilità fisiche o che richiedono un certo livello di formazione scolastica. Human Rights Committee, *General Comment No. 25*, A/HRC/25/NGO/8

⁴¹ F. LUPIÁÑEZ-VILLANUEVA-A. DEVAUX *Study on the Benefits and Drawbacks of Remote Voting*, European Commission, 2018, scaricabile dal sito https://ec.europa.eu/info/files/executive-summary-study-benefits-and-drawbacks-remote-voting_en.

⁴² In questo senso si veda il *Code of Good Practices on Referendums* CDL-AD(2007)008rev., 9 preparato dalla Commissione Venezia.

di agevolare, ove appropriato, *il ricorso a nuove tecnologie di supporto*. Il voto elettronico (e da remoto) per certe disabilità può, in effetti, come già sopra accennato, costituire una soluzione che facilita la partecipazione al processo elettorale⁴³.

Un altro problema che si può collegare al principio dell'universalità del voto e che riguarda specificatamente BC, è quello della c.d. *scalability*: ovvero la velocità della transazione – se la transazione non è sufficientemente veloce non tutti potranno votare utilizzando quella tecnologia. Questo punto si collega alla già citata configurazione delle BC come *permissionless* o *permissioned*. Per rimediare si potrebbero utilizzare più BC contemporaneamente oppure ridurre l'intervallo nella creazione dei blocchi ma questa soluzione può avere effetti sulla sicurezza. Ad oggi, diminuire l'intervallo tra i blocchi comporta una riduzione della sicurezza⁴⁴.

3.2. *L'eguaglianza del voto*

Ogni voto deve avere lo stesso valore di ogni altro voto. La formula 1 persona 1 voto sintetizza il principio di eguaglianza politica. Per quanto riguarda il voto elettronico la questione più importante, sotto tale profilo, è che la tecnologia deve assicurare che un elettore esprima solo un voto e che ovviamente il voto sia effettivamente contato.

Si deve considerare che il principio di eguaglianza riguarda sia il corretto inserimento di un elettore nelle liste elettorali (si deve evitare che un elettore sia iscritto in più liste elettorali o che non sia iscritto in nessuna lista pur avendone diritto⁴⁵) sia l'identificazione della persona che, avendone diritto, intende procedere al voto. La corretta identificazione evita che un elettore possa votare due volte o che qualcuno voti al suo posto. Se la tecnologia BC permette a tutti di trasferire bitcoin, non tutti possono trasferire voti.

Si tratta di una delle questioni più delicate e complesse se le votazioni avvengono da remoto, in quanto nessuno dei sistemi individuati fino ad ora appare totalmente sicuro. In realtà BC condivide lo stesso problema con altri sistemi di voto via internet. Le modalità di identificazione anche proposte nei sistemi BC (biometriche, e-IDs, o alternative come numeri di sicurezza

⁴³ Si veda A.D. MAURER, *Digital Technologies in Elections*, Council of Europe, Strasbourg, 2020, 16.

⁴⁴ Y. HERMSTRÜWER, *op. cit.* 41.

⁴⁵ Ad esempio si riferiscono al problema delle registrazioni multiple A. DHILLON-G. KOTSIALOU-P. MCBURNEY-L.RILEY, *Voting over a distributed ledger: An interdisciplinary perspective*, SocArXiv Paper, 31 Aug. 2020. Gli autori ritengono che BC possa offrire una soluzione, 36.

sociale) possono porre problemi specifici collegati alle singole modalità e in generale di tutela dei dati e richiedono un registro dei dati e quindi una entità centralizzata⁴⁶. BC non sembra, quindi, offrire una soluzione perché la questione dell'identificazione si pone a monte, ovvero prima ancora che il voto sia inserito nella BC. In sostanza, per essere utilizzata per il voto, BC, richiede di avere un identificatore esterno – organizzazione di autenticazione e una terza parte (l'organizzazione di autenticazione non conosce la chiave e la parte terza non conosce l'identità del votante). L'identificazione richiede un sistema almeno parzialmente centralizzato che contraddice la caratteristica fondamentale di BC, ovvero la decentralizzazione.

Sul principio di eguaglianza e voto elettronico merita segnalare una sentenza della Corte costituzionale dell'Estonia che si è pronunciata⁴⁷ nel 2005 sul voto da remoto (elettronico) e, nello specifico, in merito alla possibilità, prevista dal sistema, per gli elettori di poter modificare il voto già espresso (sia utilizzando la stessa modalità elettronica sia ricorrendo al voto cartaceo). Ovviamente un elettore poteva esprimere solo un voto, ma poteva modificare la sua scelta entro un certo lasso di tempo prima della chiusura dei seggi; il sistema permetteva di conteggiare solo l'ultimo voto espresso. Per il ricorrente questa facoltà non garantiva il principio di eguaglianza tra gli elettori (*uniformity principle*), in quanto solo chi votava ricorrendo all'*i-voting* poteva utilizzare la possibilità di modificare il proprio voto. Questa facoltà rispondeva alla necessità di assicurare la libertà di voto e prevenire il rischio che fossero esercitate influenze indebite sull'elettore che esercitava il diritto di voto da remoto. La Corte costituzionale ha ritenuto – per questo motivo e considerando il principio di proporzionalità – che il sistema fosse compatibile con il principio di

⁴⁶ M. ABRAMOWICZ, *Cryptocurrency-Based Law*, in *Arizona Law Review*, 359, spec. 386 (2016) nota che: «a voter could own several Bitcoin addresses and that it is therefore impossible to implement 1p1v elections on the blockchain without any third party tracking the identities of voter». J. CUCURULL-A. RODRIGUEZ-PÉREZ-T. FINOGINA-J. PUIGGALI, *Blockchain-Based Internet Voting: Systems' Compliance with International Standards*, in *Business Information Systems Workshops: BIS 2018 International Workshops*, 2019, Springer, Berlin, 300. Gli autori hanno esaminato diverse piattaforme BC utilizzate per il voto elettronico concludendo che se la tecnologia BC può essere utilizzata per sviluppare sistemi compatibili con i principi democratici ritengono che vi siano a lungo termine problemi seri per assicurare la segretezza del voto dopo le elezioni, soprattutto nella prospettiva dello sviluppo dei computer quantistici. Sul punto qui discusso gli autori fanno riferimento all'autenticazione di un terzo da parte della piattaforma *Votem cast iron*. Alcuni si riferiscono ad un *Authentican Server* e a un *Arbitration server*, cfr. AA.VV., *Blockchain Enabled Online-Voting System*, ITM Web of Conferences 32, 03018 (2020).

⁴⁷ Sentenza del 1 settembre 2005, 3-4-1 13-05, *to dismiss the petition of the President of the Republic*, scaricabile dal sito della Corte <https://www.riigikobus.ee/en/constitutional-judgment-3-4-1-13-05>.

eguaglianza, interpretato come diritto di tutti gli elettori di poter influire sul risultato allo stesso modo. Il principio non era contraddetto dal ricorso a diverse modalità di voto. Infatti, il sistema assicurava che ciascun elettore potesse esprimere un solo voto. In termini generali, la possibilità di un voto ripetuto scoraggerebbe il ricorso a mezzi illegali di influenza.

Alcuni sistemi di voto che utilizzano BC prevedono in effetti la possibilità di votare più volte assicurando il conteggio solo dell'ultimo voto espresso. La modifica del voto durante il corso delle elezioni evidenzia, sotto questo profilo, un vantaggio significativo del voto elettronico rispetto al voto cartaceo.

Un ulteriore aspetto attiene all'aggregazione dei voti. Se per le votazioni si utilizza un sistema misto è necessario che i voti espressi mediante l'uso di BC (o di altro mezzo elettronico) siano aggregati a quelli cartacei. Si deve anche evitare il doppio voto nel caso in cui siano disponibili procedure di voto alternative. Il doppio voto costituisce una seria violazione del principio di eguaglianza del voto. Per questo motivo è solitamente sanzionato negli ordinamenti statali. Si consideri che nella decisione sopra citata, relativa alla procedura armonizzata di elezione per il Parlamento europeo, non solo si ribadisce il principio ma si chiede agli Stati membri di prevedere delle sanzioni effettive, proporzionate e dissuasive per i casi di doppio voto⁴⁸.

3.3. *La libertà di voto*

Il voto deve essere libero nel senso che la scelta dell'elettore – voto espresso o scheda bianca – non deve essere influenzata da fattori esterni, pressioni, minacce, corruzione. Il principio di integrità richiede, inoltre, che la decisione di voto dell'elettore non subisca condizionamenti dovuti alla tecnologia utilizzata.

Una delle raccomandazioni del Consiglio d'Europa attiene alla verificabilità individuale per assicurare la libertà di voto. Si tratta di permettere all'elettore di verificare, appunto, se il voto espresso corrisponde effettivamente alla sua volontà e di garantirgli il tempo per reagire e pensare. Quindi, qualsiasi tecnologia di voto elettronico come BC deve essere disegnata in modo da assicurare che l'elettore possa correggere la sua scelta prima che diventi definitiva. Inoltre, l'elettore deve essere avvertito della fine della procedura per evitare di abbandonare la piattaforma prima che il processo sia concluso⁴⁹.

⁴⁸ L. CICCHI, *op. cit.*

⁴⁹ M. RULKA, *Recommendation of the Council of Europe regarding electronic vote*, in *Law and Forensic Science*, 2019, 1.

Le modalità che permettono di votare più volte (tenendo conto dell'ultimo voto espresso), come sopra indicato, dovrebbero contribuire a limitare il rischio di pressioni esterne.

3.4. *La segretezza del voto*

La segretezza del voto è una garanzia di libertà della scelta.

La segretezza del voto copre aspetti diversi. Un primo profilo attiene alla relazione tra elettore e voto espresso. Questo rapporto deve essere mantenuto segreto anche dopo la fine delle elezioni. Un secondo aspetto riguarda la conoscenza dei risultati (parziali) nel periodo in cui l'elezione è ancora in corso, che deve essere esclusa per evitare di influenzare la scelta degli elettori che ancora non si sono espressi. Questo può essere problematico per BC. Ad esempio, non si potrebbe utilizzare un ledger per ogni candidato perché la lunghezza della *blockchain* rivelerebbe quale candidato sta ottenendo più voti.

In generale BC si caratterizza per essere una rete di transazioni verificabile e trasparente. L'intera storia delle transazioni è pubblica e questo è un ulteriore aspetto qualificante di BC che però risulta estremamente problematico per le elezioni. Infatti, le BC *permissionless*, che sono quelle in cui la decentralizzazione è totale, non assicurano la segretezza del voto. Il fatto poi che i dati inseriti sulla BC non possano essere cancellati potrebbe costituire un problema in relazione alla segretezza del voto e alla necessità che non si possa mai, nemmeno ad elezione conclusa, collegare il voto all'elettore che lo ha espresso.

Vi sono alcune soluzioni come *zero-knowledge proofs* che possono nascondere i dettagli della transazione (assicurando la verificabilità pubblica) ma le soluzioni tecniche non sembrano ancora soddisfacenti.

3.5. *Il principio di trasparenza*

Le elezioni democratiche richiedono che sia possibile per l'elettore chiedere e ricevere tutte le informazioni legate al processo elettorale⁵⁰. Nei sistemi di voto elettronico, in particolare, è fondamentale che gli elettori conoscano e comprendano gli elementi essenziali della tecnologia che viene utilizzata. Questa conoscenza e comprensione è strettamente correlata alla problematica della fiducia nel processo elettorale. Se il sistema non è

⁵⁰ P. MERLOE, *Promoting Legal Framework for Democratic Elections*, National Democratic Institute for International Affairs, Washington 2008, 9 ss.

comprensibile, almeno negli aspetti essenziali, viene minata la fiducia nello stesso e il processo elettorale rischia di perdere di legittimità⁵¹.

La Corte costituzionale tedesca ha evidenziato questo aspetto di consapevolezza e conoscenza collegandolo al rispetto dei principi elettorali; pertanto, devono essere rese pubbliche tutte le informazioni relative alla tecnologia, e deve essere offerta agli elettori la possibilità di sperimentare la procedura prima delle elezioni⁵². Se un elettore può osservare la scheda che viene inserita nell'urna e, attraverso i rappresentanti delle liste o gli osservatori, verificare che i voti inseriti nell'urna siano contati, lo stesso processo deve essere possibile con il voto elettronico. Ad esempio, l'elettore deve essere informato che il voto è stato registrato.

Aspetti particolari relativi al voto elettronico si pongono, ad esempio, per la conoscenza del codice sorgente che i gestori di BC private possono essere restii a comunicare adducendo il diritto di tutela della proprietà intellettuale.

4. *La fiducia nel processo elettorale*

La fiducia è il fondamento della democrazia e in relazione ai processi elettorali riguarda l'istituzione che organizza le elezioni e che assicura la regolarità delle operazioni.

Un ordinamento democratico deve quindi garantire l'applicazione dei principi elettorali ma anche rispondere a richieste di comprensione dei meccanismi di funzionamento del processo elettorale.

La fiducia, quando si fa ricorso al voto elettronico, è un elemento imprescindibile, data la naturale diffidenza della maggior parte degli elettori nei confronti di nuove tecnologie il cui funzionamento spesso non viene compreso⁵³.

⁵¹ Tecnicamente si afferma che l'elettore sia in grado di controllare questo processo. K.M. KHAN-J. ARSHAD-M.M. KHAN, *Secure Digital Voting System based on Blockchain Technology*, in *International Journal of Electronic Government Research (IJEGR)*, 14(1), 53 ss., affermano che «user is provided with their unique transaction ID in the form of a cryptographic *hash*. A user can use this transaction ID to track if their vote was included in the tallying process».

⁵² Corte costituzionale tedesca, 3 marzo 2009, 2BvC 3, 4/07. La Corte ha altresì suggerito di tenere traccia cartacea dei voti espressi. Questa soluzione non è, evidentemente, perseguibile quando il voto elettronico è espresso in un ambiente non controllato. A. MAURER, *Digital Technologies in Elections*, Council of Europe Publishing, Strasbourg, 2020, 7 sottolinea che la conoscenza richiesta per comprendere il voto elettronico è significativamente più alta che per il voto cartaceo. E questa differenza è al cuore della sentenza della Corte costituzionale tedesca.

⁵³ La possibilità di svolgere elezioni con l'utilizzo di strumenti tecnologici si scontra

D'altra parte, proprio con riferimento alla sopra citata sentenza della Corte costituzionale tedesca, la fiducia è collegata alla conoscenza. Se il livello di conoscenza richiesto per comprendere il sistema di voto elettronico è maggiore rispetto a quello richiesto per il voto cartaceo tradizionale, la fiducia nel sistema di organizzazione delle elezioni può almeno in parte compensare (se pure non sostituire) la comprensione della tecnologia. L'utilizzo del voto elettronico potrebbe, di converso, ulteriormente diminuire la fiducia dell'elettorato in un contesto in cui questa è già carente.

La tecnologia BC si definisce un sistema caratterizzato dal fatto che prescinde dalla fiducia degli utilizzatori in un ente centralizzato (nel caso di transazioni monetarie, la fiducia in una banca). Un sistema è *trustless* quando i partecipanti non si devono conoscere o non hanno bisogno di fidarsi gli uni degli altri o di un terzo perché il sistema funzioni. La BC *permissionless* è un sistema *trusted* in un ambiente *trustless*. È la rete di nodi che validano le transazioni che elimina la necessità di una istituzione di cui l'utilizzatore si fidi. La fiducia in BC non riguarda i nodi ma attiene al processo⁵⁴. I nodi non si conoscono e non devono avere fiducia gli uni negli altri perché agiscono sulla base dell'algoritmo di consenso. Detto altrimenti, non si deve confondere la fiducia dell'elettore nel sistema nel suo complesso e la fiducia tra i nodi basata, appunto, sul protocollo di consenso.

In realtà un problema di fiducia si pone anche in relazione alla tecnologia BC e riguarda, in particolare, la bontà del sistema di crittografia utilizzato, l'organizzazione che gestisce la BC (*permissioned*), gli sviluppatori che elaborano il codice. Nella BC *permissioned* si sposta la fiducia sulla proprietà della BC, ovvero sull'istituzione che controlla il codice e autorizza i nodi⁵⁵.

La fiducia si fonda, oltre che sulla capacità di comprendere il funzionamento del voto elettronico, anche sulla garanzia che il sistema sia in

con perplessità e sospetti da parte dell'opinione pubblica, come sottolinea la Commissione EU nel *Piano d'azione per la democrazia europea*, COM(2020) 790 final, punto 2.3 e anche nella citata Relazione sulla cittadinanza del 2020.

⁵⁴ P. DE FILIPPI-M. MANNAN-W. REIJERS, *Blockchain as a confidence machine: The problem of trust & challenges of governance*, in *Technology and Society*, 2020.

⁵⁵ K.F.K. LOW-E. MIK, *op. cit.* Le tecnologie esistenti «all suffer from a serious design flaw. They are proprietary, that is, centralized by design, meaning there is a single supplier that controls the code base, the database, and the system outputs and supplies the monitoring tools at the same time.». Propongono un sistema di BC applicabile al voto D. CASALEGGIO-V. DI NICOLA-M. MARCHESI-S. MESSINEO, *A Digital Voting System for the 21 Century*, Euro-Par 2020 FPDAPP. https://s3-eu-west-1.amazonaws.com/vincenzo.me/Euro-Par_2020_FPDAPP_Terminus.pdf. Anche S. ZHANG-L. WANG-H. XIONG *Cbaintegrity: Blockchain-enabled Large-scale E-voting System with Robustness and Universal Verifiability*, in *International Journal of Information Security*, 2019, pubblicato online <https://doi.org/10.1007/s10207-019-00465-8> propongono una BC che affermano essere applicabile alle elezioni su larga scala

grado di scongiurare per quanto possibile, manipolazioni del voto. BC potrebbe sotto questo profilo accrescere la fiducia in quanto è estremamente difficile, come sopra accennato, modificare o manipolare i dati inseriti nella catena dei blocchi. Questione diversa, se pure collegata, è quella che riguarda la vulnerabilità dei sistemi o degli strumenti utilizzati dall'elettore o dei server e delle infrastrutture⁵⁶ sui quali né BC né altri sistemi possono incidere.

In sintesi, la fiducia deve essere riposta nella infrastruttura tecnologica e nelle istituzioni che ne garantiscono la gestione e il funzionamento, che conferiscono l'identità digitale, che assicurano la segretezza del voto e in sostanza che garantiscono la conformità della tecnologia ai principi sopra richiamati. Quindi, in ultima analisi, la sicurezza e l'accuratezza della procedura sono requisiti imprescindibili quale che sia la tecnologia utilizzata⁵⁷.

5. Osservazioni conclusive

BC è una tecnologia che alcuni ritengono possa avere ampie applicazioni ed essere utilizzata anche per le elezioni. Essa rientrerebbe nel più ampio novero delle tecnologie di voto che utilizzano la rete (*i-voting*). Queste nuove modalità di procedere al voto (e di conteggiarlo in seguito) condividono – almeno in principio – alcuni vantaggi rispetto al voto tradizionale. Infatti, il voto che utilizza la rete, permettendo all'elettore di votare da remoto, quindi senza recarsi al seggio, faciliterebbe la partecipazione alle elezioni di persone come i militari all'estero, persone con disabilità, cittadini residenti all'estero⁵⁸, residenti in aree isolate e distanti dai seggi, o che si trovano in situazioni di emergenza sanitaria. Alcuni ritengono che sarebbe stimolata la partecipazione e quindi aumenterebbe l'affluenza alle urne.

Un altro possibile incentivo all'utilizzo del voto elettronico è la rapidità del conteggio e quindi la disponibilità sostanzialmente immediata dei risultati che diminuirebbe il rischio di manipolazioni successive alla conclusione delle procedure elettorali.

Se i processi elettorali possono quindi beneficiare delle nuove tecnologie, che non dovrebbero sostituire ma eventualmente affiancare il metodo

⁵⁶ D. JEFFERSON, *The Myth of "Secure" Blockchain Voting*; <https://www.verifiedvoting.org/wp-content/uploads/2018/10/The-Myth-of-Secure-Blockchain-Voting-1002.p>

⁵⁷ Y. HERMSTRÜWER, *op. cit.*, 64.

⁵⁸ L. TRUCCO, *Le nuove tecnologie salveranno il voto all'estero degli italiani?*, in *Quad. cost.*, 2013, 134 ss.

tradizionale del voto in presenza e cartaceo, si è visto che essi devono sottostare ai principi indicati nei principali strumenti di diritto internazionale a tutela dei diritti fondamentali e che definiscono *l'European Helectoral Heritage*. Su quella base sono stati elaborati degli standard nell'ambito del Consiglio d'Europa applicabili specificatamente ai processi elettorali che utilizzano modalità di *e-voting* e di *i-voting* e ovviamente applicabili anche alla tecnologia BC.

La questione è se BC possa soddisfare i principi stabiliti negli strumenti internazionali e se addirittura possa garantire meglio del voto cartaceo, o di altri sistemi di voto elettronico, quei principi e se quindi possa rafforzare il processo democratico. L'utilizzo di BC ai processi elettorali è oggetto di discussione. In effetti la tecnologia è stata anche applicata, se pure limitatamente e in alcuni casi solo in via sperimentale. Il vantaggio di questa tecnologia – se pure si deve tener conto che vi sono diverse tipologie di BC – risiede in alcune sue caratteristiche che la distinguerebbero da altre modalità di voto tramite internet. In particolare, si tratta dell'immutabilità e della decentralizzazione che potrebbero scongiurare la possibilità di manomissioni dei risultati.

Vi sono, tuttavia, altri principi e requisiti che devono essere soddisfatti in un processo elettorale democratico e che sono particolarmente problematici per il voto online e per BC.

Si è sottolineato, in particolare, che BC non risolve alcune questioni critiche comuni ai sistemi di voto online relativi all'identificazione dell'elettore; questioni specifiche relative a BC sono connesse alla velocità del processo (la *scalability*). La tecnologia BC applicabile ai processi elettorali necessita di un'autorità centrale che svolga alcune operazioni fondamentali: il processo non può essere completamente decentralizzato come avviene nelle BC *permissionless*. Inoltre, la trasparenza di BC, tipica delle BC *permissionless*, non è compatibile con l'esigenza di assicurare la segretezza del voto.

In definitiva, BC presenta diverse criticità, alcune comuni ad altre tecnologie, alcune specifiche che non sembrano poter soddisfare, allo stato attuale, i principi elettorali.

Inoltre, si deve considerare che i problemi tecnici, e la complessità della tecnologia la cui comprensione non è immediata, possono influire sulla fiducia degli elettori nel processo elettorale con possibili ripercussioni negative sulla legittimità dei risultati elettorali.

L'utilizzo delle nuove tecnologie, ed eventualmente di BC, richiede una disciplina puntuale e complessa da parte dello Stato che è vincolato dalle norme internazionali (e costituzionali) che stabiliscono alcuni principi applicabili ai processi elettorali. Essi sono definiti in termini abbastanza ampi e quindi necessitano di precisazioni e chiarimenti specialmente se applicati a tecnologie come BC soprattutto nel caso in cui lo sviluppo della stessa porti

a superare almeno alcuni dei problemi che sono stati segnalati⁵⁹.

Il rispetto e l'attuazione da parte di ogni Stato dei principi che sottendono i processi elettorali non è solo rilevante *per se*, per garantire elezioni democratiche, ma anche perché la fiducia che si basa sulla regolamentazione e la conoscenza è anche il fondamento dell'accettazione dei risultati elettorali, e quindi delle istituzioni che da quei processi traggono la loro legittimità.

⁵⁹ Sulle problematiche che il regolatore deve affrontare per valutare l'opportunità dell'introduzione del voto elettronico cfr. l'ampia analisi di A.D. MAURER, *Developing a Regulatory Framework for Digital Technologies used in the Electoral Cycle*, Council of Europe, 2020. Cfr. U. MADISE-P. VINKEL, *Constitutionality of Remote Internet Voting: The Estonian Perspective*, in *Juridica International*, 2011, vol. XVIII, 4-16, dove gli autori sostengono che la domanda se l'Internet Voting sia compatibile o meno con i principi costituzionali va divisa in due parti: la prima se le norme che introducono tale strumento di voto siano astrattamente in linea con i principi; la seconda se le soluzioni tecniche adottate garantiscano tale rispetto. Questo richiede una collaborazione tra giuristi e tecnici.

LUIGI RUFO, MARTYNA SOLOCHEWICZ*

*BLOCKCHAIN E DIRITTI:
PILLOLE DI DIRITTO
PER LA RICERCA DI UN GIUSTO EQUILIBRIO*

SOMMARIO: 1. Stato dell'arte: i diritti fondamentali e la tecnologia. – 2. Un nodo da sciogliere: *blockchain* e un primo confronto con il GDPR. – 3. Applicazione del GDPR ad una catena di blocchi (*blockchain*). – 3.1. *Blockchain*, una questione di *governance*. – 3.2. La gestione dei diritti degli interessati. – 4. Conclusioni.

1. *Stato dell'arte: i diritti fondamentali e la tecnologia*

Gli ultimi venti anni si sono contraddistinti per l'imponente ventata di innovazione tecnologica che ha condotto verso cambiamenti epocali, in misura comparabile ad altri importanti eventi del passato, come la Rivoluzione francese e i due conflitti mondiali¹.

Le nuove tecnologie, attraverso nuovi canali di informazione e comunicazione, hanno permesso, infatti, che avvenissero significativi mutamenti nel paradigma delle relazioni sociali con un conseguentemente cambio degli stili di vita, di lavoro, di accessibilità e dislocazione dei beni e servizi.

Ma con l'avvento dell'innovazione tecnologica ad essere messi in discussione sono stati anche i diritti fondamentali, previsti nella nostra Costituzione, spesso compresi nell'attesa di un corretto bilanciamento tra contrapposti interessi. A ben guardare, infatti, «nessun governo, neppure il più totalitario, è stato in grado di arrestare il flusso o di resistere alla tendenza a spingere nel dominio digitale un numero sempre maggiore delle sue operazioni»²; e così, il rapporto che intercorre tra diritti fondamentali e tecnologia è quotidianamente oggetto di attente analisi, proprio sotto il profilo giuridico³.

* Il presente contributo pur rappresentando un lavoro di lungo confronto tra gli autori, sono attribuibili a Luigi Rufo i paragrafi 1, 2, 3 e a Martyna Solochewicz i paragrafi 3.1, 3.2, 4.

¹ L. CASINI, *Lo Stato nell'era di Google*, in *Riv. trim. dir. pubb.*, 2019, n. 4, 1113.

² H. KISSINGER, *Ordine Mondiale* (2014), trad. it., Milano, Mondadori, 2015, 340.

³ Per un quadro descrittivo e generale dei problemi si veda: E. BERTOLINI-V. LUBELLO-

E così, se da un lato la tecnologia moderna è solitamente concepita come un tipo di sapere razionale teso a restituire il senso formale e concreto delle cose, dall'altro senza una cornice giuridica essa può comportare per le persone un rischio "reale" di discriminazione e l'emersione di nuovi vincoli.

E proprio in questa cornice giocano un ruolo predominante i diritti fondamentali che strutturando l'azione umana (ora anche quella tecnologica) nelle sue diverse manifestazioni, mirano a proteggere gli interessati. Ed infatti, le innovazioni tecnologiche che sempre più incidono sui comportamenti umani lanciano nuove sfide ai diritti fondamentali che rappresentano l'unico meccanismo posto a tutela dell'autonomia individuale e collettiva rispetto allo Stato e agli altri poteri, pubblici e privati.

Anche se a tutto questo non mancano limitazioni. Così, all'esigenza di riconoscere nuovi diritti, la nostra Costituzione come le altre Costituzioni democratiche e pluraliste contemporanee, «*richiede un continuo e vicendevole bilanciamento tra principi e diritti fondamentali, senza pretese di assolutezza per nessuno di essi*»⁴.

Ovviamente nel cercare di configurare l'impatto dei diritti fondamentali sulla tecnologia essi trovano un terreno più fertile quando il campo di azione delle attività svolte mediante le nuove tecnologie sono una mera semplificazione dell'atto umano. Diverso è quando si apre la via alla possibilità di svolgere attività del tutto nuove⁵, non configurabili nel mondo reale, le c.d. tecnologie digitali emergenti, in grado di contribuire in modo determinante al *problem solving*, un esempio sono l'Intelligenza Artificiale, l'*Internet of Things* (IoT), e la *Blockchain*.

Queste tecnologie, all'occhio attento del giurista, presentano tuttavia nuove minacce, ed in questo senso, sono da leggere le parole di Stefano Rodotà che ci porta a riflettere su come «*La tecnologia sta cambiando non solo i modelli di organizzazione sociale e la vita degli individui, ma anche il quadro istituzionale. Si pensi a come il computer e le tecnologie informatiche incidano sulla vita privata*», esse infatti consentendo di acquisire informazioni, elaborarle e condividerle senza che l'interessato ne sia pienamente

O. POLLICINO, *Internet: regole e tutela dei diritti fondamentali*, Aracne, Roma, 2015; O. POLLICINO-T.E. FROSINI-E. APA-M. BASSINI (a cura di), *Diritti e libertà in Internet*, Milano, Mondadori, 2017.

⁴ Corte cost. n. 85/2013.

⁵ Come ci fa osservare Paolo Passaglia «*sulla rete non ci si limita ad esprimersi o a prendere cognizione dell'altrui espressione, ma si fa o si può fare anche molto altro: si studia e si lavora, si fruisce di un servizio pubblico e si adempie ad obblighi, ci si riunisce e ci si associa, si esercita la libertà di iniziativa economica e si esplica la propria libertà sessuale. L'elenco è, come è chiaro, puramente indicativo...*» Per approfondimento P. PASSAGLIA, *Internet nella Costituzione italiana: considerazioni introduttive*, in M. NISTICÒ-P. PASSAGLIA, *Internet e Costituzione*, Giappichelli, Torino, 2014, 15.

cosciente finiscono per svalutare il suo diritto all'autodeterminazione del soggetto.

Si deve prendere atto che il dato e il conseguente flusso informativo generato da queste attività sempre più hanno assunto nel XXI secolo un forte valore economico e così la necessaria regolamentazione giuridica ha condotto verso la nascita di una nuova generazione di diritti che ha trovato facilmente riconoscimenti in Costituzioni e leggi statali.

In particolar modo, basta qui ricordare la Carta dei diritti fondamentali dell'Unione europea che, con l'art. 8, ha dato cittadinanza e rango di diritti fondamentali alla tutela della protezione dei dati personali, affermando che «*Ogni persona ha diritto alla protezione dei dati di carattere personale che la riguardano*». Ciò, a livello nazionale, ricompreso nell'art. 2 della Costituzione, che nell'interpretazione dello stesso quale "fattispecie aperta"⁶, consente al diritto alla riservatezza di trovare posto tra i diritti fondamentali della persona, in particolare nella sua accezione di vero e proprio diritto della personalità⁷.

E così, sul piano giuridico proprio per bilanciare contrapposte posizioni e permettere la centralità dell'utente, in favore di un controllo consapevole sulla circolazione dei propri dati personali, è stato elaborato a livello europeo il Regolamento generale sulla protezione dei dati personali (GDPR), entrato in vigore nel 2018, prevedendo una serie di principi (basati sulla valutazione *ex ante* del rischio) che dovrebbero minimizzare le minacce alla vita privata dei soggetti interessati.

E proprio nell'approccio proattivo e preventivo della normativa europea sulla protezione dei dati personali che si annidano preminentemente, con stretto riferimento all'uso delle tecnologie emergenti, il diritto all'oblio, o diritto di essere dimenticati, che ha acquisito nel GDPR una sua autonomia concettuale; ed il "diritto a non essere oggetto di decisioni automatizzate", che ha recente determinato una serie di pronunce giurisprudenziali⁸ sull'uso degli algoritmi come base di decisioni amministrative⁹ per lo più pregiudizievoli.

⁶ Si vuole così definire una norma che non intende fare riferimento a una serie tassativa, determinata e chiusa di diritti, la quale non potrebbe essere ampliata o modificata se non con legge costituzionale, ma che postulerebbe la possibilità di ricomprendere nella stessa ogni diritto che potesse ritenersi "inviolabile" in considerazione dell'evoluzione storica. Sul punto per maggior approfondimento cfr. A. BARBERA, *Sub art. 2*, in G. BRANCA (a cura di) *Commentario della Costituzione*, Bologna, Zanichelli editore, Roma, 1975.

⁷ Cass., 27 maggio 1975, n. 2129, in *Foro it.*, 1976, I, c. 2895.

⁸ TAR Lazio, Sez. III-*bis*, 10 settembre 2018, n. 9224, TAR Lazio, Sez. III-*bis*, 27 maggio 2019, n. 6606 e TAR Lazio, Sez. III-*bis*, 13 settembre 2019, n. 10964.

⁹ M.C. CAVALLARO-G. SMORTO, *Decisione pubblica e responsabilità dell'amministrazione nella società dell'algoritmo*, in *Federalismi.it*, 2019.

Il diritto alla protezione dei dati personali si presenta pertanto come un elemento fondamentale per una robusta tutela del “corpo elettronico” e pone così la stessa libertà personale al sicuro, rafforzando la spinta verso una rottura dagli schemi classici che etichettano la tecnologia come elemento portante della sorveglianza, della classificazione, della selezione sociale.

Con il presente contributo proprio alla luce delle premesse fatte ci si prefigge di investigare su quale sia il rapporto tra la normativa in materia di protezione dei dati personali e le nuove tecnologie, in modo particolare operando un confronto tra GDPR e *Blockchain* nell’applicazione e giusta configurazione del rispetto dei diritti degli interessati.

2. *Un nodo da sciogliere: blockchain e un primo confronto con il GDPR*

Tra le tecnologie digitali emergenti richiamate nel paragrafo precedente, la *Blockchain* rappresenta senza dubbio una interessante tecnologia che incorpora una potenzialità ben più vantaggiosa di quanto già apprezzata e conosciuta con la criptovaluta (Bitcoin) con cui spesso viene confusa.

È, infatti, un ingegnoso sistema di concatenamento (*Chain*) delle informazioni in blocchi consecutivi (*Block*) sui quali non è più possibile operare la modifica di un dato senza invalidare tutti i dati successivi a quello modificato, assimila in altri termini la c.d. immutabilità delle informazioni. Questa proprietà è di notevole interesse nelle transazioni di tutti i tipi e generi, sia commerciali che istituzionali, rivestendo un ruolo molto importante nell’era della globalizzazione 4.0.

Attualmente, i progetti che ipotizzano le applicazioni della *blockchain* sono innumerevoli e in tanti ambiti diversi: bancario, energia rinnovabili, filiere agricole e si sta cercando recentemente di applicarlo anche all’ambito sanitario. E così, a ben guardare il mondo delle criptovalute come già detto è solo una delle maggiori attività della sua sfera di applicazione, al contrario si può ritenere che essa possa essere applicata potenzialmente a qualsiasi ambito e/o attività che necessita di far uso di dati che devono essere registrati e conservati nel tempo.

Tuttavia, prima di poter passare ad inquadrare il rapporto tra *Blockchain* e il GDPR è opportuno che si guardi alle sue caratteristiche tecniche.

In particolare, la *Blockchain* è un database distribuito che si pone nella cornice delle tecnologie informatiche come valida alternativa al classico modello informatico *Client-Server* nel quale le informazioni transitano sotto il controllo di un elemento centrale (c.d. *server*) e si diramano ai vari

elementi periferici (c.d. *clients*). Esso, infatti, mira a rivoluzionare questo schema portandolo a ristrutturarsi in un sistema formato da serie di computer in rete tra loro (c.d. nodi) e regolati mediante un consenso condiviso che deriva dalla sussistenza di una posizione di parità tra i vari “blocchi”, allocati di volta in volta per mezzo dell’uso della crittografia asimmetrica che genera una stringa alfa numerica (c.d. *hash*), e validati con l’apposizione di una marca temporale che ovviamente sarà apposta nuovamente con l’aggiunta di un nuovo blocco nel nodo.

Se pur di recentissimo sviluppo, attraverso le sue prime applicazioni pratiche è già stato possibile operare delle prime distinzioni di tipologie di *blockchain*.

E così, le prime e caratterizzanti tipologie che ne tracciano un quadro con contorni più definiti, come vedremo anche nel proseguo del presente contributo, sono *blockchain* di tipo permissionless o *blockchain* di tipo permissioned, che a loro volta possono essere configurate come pubbliche e private.

Tali tipologie hanno tuttavia una caratteristica comune, quella di essere assimilabile ad un complesso registro o libro mastro di operazioni (blocchi) imm modificabili, ma la loro distinzione è da tener bene a mente quando entra in gioco la ricerca di un suo giusto bilanciamento con la normativa in materia di protezione dei dati personali.

Alla luce di quanto fin qui detto, ad un primo sguardo attento si può certamente affermare che le caratteristiche delle singole tipologie di *Blockchain* possono soddisfare tutti gli elementi ispiratori e funzionali del GDPR. Basti pensare alla sua adattabilità a strumento atto a garantire la sicurezza dei dati e la loro integrità, proprio come richiesto dall’ articolo 32 del GDPR. Un’ulteriore caratteristica che la contraddistingue e che la rende “funzionale” alla privacy è la sua resistenza agli attacchi informatici perché non avendo un unico punto di aggregazione, la *Blockchain* presenta una maggiore resistenza: al controllo in caso di accessi abusivi, alle modifiche indesiderate dei dati, alla cancellazione incidentale (spesso proprio causata dal fattore umano) e da non ultimo alla sottrazione di dati con il conseguente effetto negativo della diffusione degli stessi.

Si può dedurre che solo cercando di valorizzare gli elementi intrinseci di sviluppo che compongono la tecnologia, così che facciano da “antidoto”, è possibile mitigare le violazioni previste dal GDPR. Tutto questo è possibile anche grazie al rispetto del principio della *Privacy by Design*¹⁰, che, all’art. 25 del GDPR, richiede ai soggetti attuatori un approccio con interventi di tipo proattivo piuttosto che retroattivo, si cerca infatti di prevenire da un lato eventi nefasti prima che essi accadono e dall’altro si offre

¹⁰ A. CAVOUKIAN, 7 *foundational principles Privacy by Design*, 2011.

agli utenti meccanismi preimpostati per tenere controllati i propri dati (c.d. *Privacy by default*).

E proprio sul solco dell'opportunità del controllo dei dati ad opera degli utenti, punto chiave della tecnologia *Blockchain*, si è espresso positivamente il Parlamento europeo, nella Risoluzione del 3 ottobre 2018, affermando che “*la Blockchain è uno strumento che rafforza l'autonomia dei cittadini dando loro l'opportunità di controllare i propri dati e di decidere quali condividere nel registro, nonché la capacità di scegliere chi possa vedere tali dati*”.

Così, se da una prima lettura il confronto tra *Blockchain* e GDPR si può pensare di chiuderlo con il rilievo di molti aspetti positivi, a ben guardare poi la progettualità sul campo si percepisce concretamente una leggera tensione per quel che riguarda la configurazione dei soggetti e la gestione dei diritti degli interessati.

3. *Applicazione del GDPR ad una catena di blocchi (blockchain)*

Applicare il GDPR ad una nuova tecnologia (come la *blockchain*) non è però del tutto semplice, anzi in capo al Titolare e/o al Responsabile del trattamento si pongono scelte e valutazioni che inevitabilmente si riflettono sul rispetto di trattare i dati per un arco di tempo prestabilito e che non sia superiore al conseguimento delle finalità¹¹, non è infatti più sufficiente un approccio formalistico, dove il consenso giocava un ruolo chiave per trattare il dato, visto che oggi è semplicemente solo una delle basi giuridiche che legittimano il trattamento, ma il tutto ha iniziato a ruotare intorno al concetto di “*data governance*”¹².

Con questa espressione, con riguardo al trattamento dei dati personali, si intendono gli obblighi, in capo al Titolare e/o Responsabile, di delineare bene compiti e responsabilità in modo che sia chiaro chi può prendere decisioni, chi deve eseguire concretamente queste decisioni, come siano articolate le suddette decisioni, partendo dalla fase della progettazione fino ad arrivare alla fase dell'implementazione e conseguente verifica.

Concetto che calza perfettamente con due elementi fondanti del nuovo Regolamento: l'approccio basato sul rischio e l'*accountability* del titolare.

¹¹ Art. 5, paragrafo 1, lettere c) ed e) Regolamento (UE) 2016/679.

¹² Per un approfondimento P. PERRI su <https://www.agendadigitale.eu/cittadinanza-digitale/gdpr-cambio-di-passo-da-data-protection-a-data-governance/>.

3.1. Blockchain, una questione di governance

A questo punto sorge legittima una domanda: chi è il titolare del trattamento dei dati nella *Blockchain*?

La questione non è affatto semplice da risolvere¹³, dal momento che la *Blockchain* è per sua natura gestita attraverso l'interazione di più parti, rendendo così difficile l'assegnazione dei ruoli di *governance* e conseguentemente l'applicazione degli obblighi di trasparenza posti a tutela degli interessati e dei loro dati trattati.

L'articolo 4, comma 7, del GDPR stabilisce che il Titolare del trattamento è «*la persona fisica o giuridica, l'autorità pubblica, il servizio o altro organismo che, singolarmente o insieme ad altri, determina le finalità e i mezzi del trattamento di dati personali; quando le finalità e i mezzi di tale trattamento sono determinati dal diritto dell'Unione o degli Stati membri, il titolare del trattamento o i criteri specifici applicabili alla sua designazione possono essere stabiliti dal diritto dell'Unione o degli Stati membri*»¹⁴.

In altri termini, il titolare è una “figura di fatto” ancorata alla determinazione di “finalità e mezzi del trattamento”.

E così, importante è sottolineare che con riferimento alla *Blockchain* nel caso essa sia completamente privata (c.d. *Blockchain permissioned*) il Titolare può senza dubbio coincidere con il gestore dell'infrastruttura che oltre a definire le finalità e modalità di trattamento è in grado di monitorare le attività e di assicurare anche l'esercizio dei diritti degli interessati, sempre nel limite delle possibilità tecniche eventualmente emergenti.

Nella prassi è quello che accade quotidianamente nella *governance* dei *Social Network* e ciò è ampiamente ribadito nella sentenza dalla Corte di giustizia dell'Unione europea del 5 giugno 2018, nella causa C-210/16 *Wirtschaftsakademie Schleswig-Holstein*, dove la Corte ha rilevato che un amministratore di una *fanpage* deve considerarsi Titolare del trattamento dei dati, in altri termini “responsabile” di questi.

Nel caso di specie la *Wirtschaftsakademie Schleswig-Holstein GmbH* aveva dato avvio ad un trattamento dei dati degli utenti senza il previo rilascio dell'informativa. La società ha tentato di dimostrare che la sola ed esclusiva responsabilità era in capo a Facebook, in quanto unico conoscitore dei dati reali, ritenendosi estranea a qualsiasi trattamento, ricevendo, di fatto, i dati in forma anonima. Ma alla luce della definizione di Titolare

¹³ J. CZARNECKI, *Kto jest administratorem danych osobowych na blockchainie?*, <https://newtech.law/pl/kto-jest-administratorem-danych-osobowych-na-blockchainie/>.

¹⁴ Regolamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 27 aprile 2016, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32016R0679&from=EN>.

del trattamento la Corte ha portato a ravvisare nell'amministratore della pagina proprio il ruolo di titolare del trattamento dei dati dal momento che è da ritenersi partecipe alla determinazione delle finalità e degli strumenti del trattamento dei dati personali dei visitatori della sua *fanpage*, intraprendendo azioni consistenti nell'impostazione di parametri (dipendenti in particolare dai suoi utenti target, nonché dagli obiettivi di gestione o promozione della propria attività).

Ma vi è di più perché la corte prosegue aggiungendo che si può addirittura ravvisare in Facebook un contitolare, come espressamente previsto dal GDPR.

Discorso diverso è invece nel cercare di rintracciare il Titolare del trattamento in una *Blockchain* c.d. "permissionless". Non c'è un soggetto univoco che governa il sistema, tutti i nodi sono uguali e a complicare le cose si aggiunge la sua pseudoanonimizzazione dei partecipanti, aspetto che solleva l'ulteriore criticità in caso di trasferimento di dati verso paesi terzi, poiché un validatore potrebbe trovarsi in una giurisdizione straniera¹⁵.

Su questa tipologia di *Blockchain* si sono sviluppate varie ipotesi di *governance*, secondo le quali i singoli nodi siano titolari autonomi per sé e responsabili per gli altri successivi, o chi ravvisa che non ci sia alcun titolare del trattamento essendo ogni nodo il mero "trasportatore" dell'informazione e non essendoci la possibilità per esso di stabilire finalità e mezzi.

Interessante è invece chi ritiene che il Titolare del trattamento potrebbe essere individuato nel soggetto che sceglie di raccogliere i dati e pertanto la *Blockchain* diventa un mero mezzo del trattamento¹⁶.

In questo quadro ricostruttivo è importante anche la visione dell'Autorità Garante privacy francese (CNIL), che ritiene che il Titolare dei dati personali possa essere potenzialmente qualsiasi utente che inserisce i dati. La CNIL specifica che gli utenti devono essere considerati Titolari se il trattamento dei dati personali è legato ad attività professionale / imprenditoriale¹⁷.

Su questo è anche intervenuto il Gruppo di lavoro Articolo 29, ritenendo che non solo un utente di una rete *social media* ma anche un utente di *cloud computing* può essere un titolare del trattamento in quanto «deter-

¹⁵ L.D. IBÁÑEZ-K. O'HARA-E. SIMPERL, *On Blockchains and the General Data Protection Regulation*, https://www.eublockchainforum.eu/sites/default/files/research-paper/blockchains-general-data_4.pdf.

¹⁶ A. GAMBINO-C. BOMPRESZI, *Blockchain e protezione dei dati personali*, in *Il diritto dell'informazione e dell'informatica*, fasc. 3, 2019.

¹⁷ K. SZCZUDLIK, *Jak przetwarzać dane osobowe na blockchainie? – francuskie podejście*, <https://newtech.law/pl/jak-przetwarzac-dane-osobowe-na-blockchainie-francuskie-podejscie/>.

mina lo scopo ultimo del trattamento e decide in merito all'esternalizzazione di tale elaborazione alla delega di tutta o parte dell'attività di elaborazione a un'organizzazione esterna»¹⁸.

Anche se appare molto interessante la tesi che il Titolare del trattamento siano gli utenti, rimane il problema dell'impossibilità per loro di poter monitorare e governare la circolazione e l'uso dei dati inseriti, a causa del carattere decentralizzato di *Blockchain* e della pseudoanonimizzazione. I dati possono quindi essere duplicati in modo incontrollato da soggetti non prestabiliti. Questo significa che, in caso di una *Blockchain* permissionless, il Titolare del trattamento, il concreto utente, correrebbe il rischio di non poter rispettare le regolazioni del GDPR.

Si deve aggiungere che al problema della Titolarità del dato è strettamente legato la gestione di dove può avvenire il trattamento dei dati.

Il trasferimento dei dati personali a paesi terzi possono essere eseguiti, infatti, solo nel pieno rispetto del GDPR. Questo può essere problematico se i dati personali sono archiviati su una *Blockchain* pubblica.

Rilevante per le riflessioni in analisi è la recente sentenza della Corte di Giustizia del 16 luglio 2020 (C-311/18, *Schrems II*) che ha invalidato la decisione della Commissione Europea 2016/1250 sull'adeguatezza della tutela fornita dallo scudo UE-USA per la privacy, *Privacy Shield*. Era uno strumento che consentiva il trasferimento dei dati personali dall'UE alle società statunitensi. Questa decisione ha confermato la continua ricerca dell'Unione Europea dell'elevato livello di protezione dei dati personali per quanto riguarda il trasferimento di dati personali verso paesi terzi.

Infatti, la Corte ha formulato una riserva sostenendo che «*il paese terzo dovrebbe offrire garanzie di un adeguato livello di protezione sostanzialmente equivalente a quello assicurato all'interno dell'Unione, segnatamente quando i dati personali sono trattati in uno o più settori specifici. In particolare, il paese terzo dovrebbe assicurare un effettivo controllo indipendente della protezione dei dati e dovrebbe prevedere meccanismi di cooperazione con autorità di protezione dei dati degli Stati membri e agli interessati dovrebbero essere riconosciuti diritti effettivi e azionabili e un mezzo di ricorso effettivo in sede amministrativa e giudiziale»¹⁹.*

Successivamente alla sentenza "*Schrems II*" Il Comitato europeo per la protezione dei dati, il 11 novembre 2020, ha adottato raccomandazioni sulle misure che integrano gli strumenti di trasferimento dei dati per garantire il rispetto del livello UE di protezione dei dati personali, nonché racco-

¹⁸ Article 29 Data Protection Working Party, *Opinion 05/2012 on Cloud Computing*, https://ec.europa.eu/justice/article-29/documentation/opinion-recommendation/files/2012/wp196_en.pdf.

¹⁹ Causa C311/18, [2020].

mandazioni sulle cosiddette “garanzie essenziali europee” in rapporto alle misure di sorveglianza²⁰.

Le raccomandazioni offrono una sequenza logica delle attività di analisi che gli esportatori di dati devono compiere per stabilire se siano tenuti a mettere in atto misure supplementari al fine di trasferire i dati al di fuori del SEE conformemente al diritto dell’UE, e per aiutarli a individuare le misure più efficaci. Contengono anche un elenco non esaustivo di esempi di misure supplementari nonché alcune delle condizioni necessarie per rendere efficaci le singole misure. Il comitato ha adottato anche una serie di raccomandazioni sulle garanzie essenziali europee relativamente alle misure di sorveglianza e forniscono agli esportatori di dati elementi utili a stabilire se il quadro giuridico che disciplina in paesi terzi l’accesso delle autorità pubbliche ai dati per fini di sorveglianza configuri un’ingerenza giustificata nei diritti alla vita privata e alla protezione dei dati personali.

3.2. La gestione dei diritti degli interessati

Ovviamente la criticità di trovare il giusto inquadramento della *governance* si porta dietro problemi anche per quanto riguarda l’esercizio dei diritti dell’interessato in merito ai dati trattati.

A questo punto è doverosa la lettura della definizione che possiamo rintracciare nel GDPR. Il dato personale come «qualsiasi informazione riguardante una persona fisica identificata o identificabile (interessato); si considera identificabile la persona fisica che può essere identificata, direttamente o indirettamente, con particolare riferimento a un identificativo come il nome, un numero di identificazione, dati relativi all’ubicazione, un identificativo online o a uno o più elementi caratteristici della sua identità fisica, fisiologica, genetica, psichica, economica, culturale o sociale»²¹. I dati personali sono quindi tutte le informazioni relative direttamente o indirettamente a una persona fisica, indipendentemente dal fatto che lo identifichino realmente o potenzialmente.

Detto ciò, per determinare se si applicano le regole sulla protezione dei

²⁰ Comitato europeo per la protezione dei dati — 41a sessione plenaria: Il Comitato adotta raccomandazioni sulle misure supplementari per i trasferimenti di dati, a seguito della sentenza Schrems II, https://edpb.europa.eu/news/news/2020/european-data-protection-board-41st-plenary-session-edpb-adopts-recommendations_it.

²¹ Regolamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 27 aprile 2016, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32016R0679&from=EN>.

dati personali, si deve fare un passo indietro e valutare se sono configurabili come dati personali quelli che vengono elaborati quando viene utilizzata la tecnologia *blockchain*.

Ebbene, come abbiamo detto la *blockchain* si basa su un processo di verifica in due passaggi con crittografia asimmetrica. Ogni utente, quindi, ha una chiave pubblica per abilitare le transazioni e una chiave privata, che è meglio pensarla come una password che non deve mai essere condivisa con altri (infatti la decentralizzazione dei registri distribuiti rende ogni utente l'amministratore stesso) per verificare l'integrità dell'operazione. Ciò significa, tra le altre cose, che se ad esempio in una operazione avente ad oggetto criptovalute, qualcuno dimentica la password del portafoglio bitcoin, perderà irrimediabilmente l'accesso ad esso e nessun amministratore potrà reimpostare la password²². Entrambe le chiavi hanno una relazione matematica in virtù della quale la chiave privata può decriptare i dati che sono stati crittografati tramite la chiave pubblica.

Alcuni studiosi ritengono che una chiave pubblica non sia un dato personale ma è solo un mezzo tecnico per compiere un'operazione sulla una rete telematica. Un individuo, infatti, può generare e utilizzare tante copie di chiavi crittografiche per ogni transazione, oppure può effettuare la transazione passando la chiave privata "di mano in mano" dal momento che una transazione può avvenire anche *offline* con la consegna di un token nel quale sono caricate le chiavi private che danno accesso agli indirizzi in *blockchain*²³.

Ebbene, l'utilizzo della chiave pubblica consentendo agli individui di essere individuati come autori di una data transazione, proprio per garantire che le transazioni siano attribuite alle persone corrette²⁴, senza dubbio essa si qualificherà come dato personale ai fini della legislazione europea sulla protezione dei dati.

Infatti, quando la chiave pubblica è visibile, potrebbe essere possibile ottenere informazioni che consentono di identificare un individuo, perché è detenuta dal fornitore di servizi o perché qualcuno è in grado di collegare una chiave pubblica a un individuo o un'organizzazione, (ad esempio, tramite il loro indirizzo IP o il collegamento con un sito web). A quel punto,

²² MAGDA BOROWIK-MICHAŁ SZTABEREK, *RODO nie zabije blockchain i technologii rejestrów rozproszonych*, <https://blog.kurasinski.com/2017/12/rodo-nie-zabije-blockchain-i-technologii-rejestrów-rozproszonych/>.

²³ FRANCESCO RAMPONE, *I dati personali in ambiente blockchain tra anonimato e pseudonimato*, https://iusletter.com/wp-content/uploads/La-privacy-in-ambiente-blockchain-in-Cyberspazio-e-diritto_Francesco-Rampone_La-Scala.pdf.

²⁴ WINSTON MAXWELL-JOHN SALMON, *A guide to blockchain and data protection*, https://www.blengage.com/_uploads/downloads/5425GuidetoblockchainV9FORWEB.pdf.

tutte le transazioni che la persona interessata ha effettuato sono pubblicamente disponibili.

E così, anche lo stesso Servizio Ricerca del Parlamento europeo (EPRS) ha ritenuto che le chiavi pubbliche possano costituire dati personali ai sensi del GDPR e dello stesso avviso è l'Autorità francese per la protezione dei dati (CNIL)²⁵.

Su questo aspetto è doveroso il richiamo anche ad un rapporto dell'Osservatorio e Forum *Blockchain* dell'Unione Europea, che ha sottolineato il rischio di collegabilità, se ad esempio qualcuno utilizza lo stesso indirizzo per più transazioni, iniziano a emergere dei modelli questi modelli possono, incrociati con altri tipi di informazioni, essere utilizzati per identificare gli individui, pur partendo da dati pseudoanonimizzati.²⁶

Per quanto riguarda l'uso di chiavi pubbliche, si deve menzionare la sentenza C-582/14 della Corte di giustizia dell'Unione europea Patrick Breyer contro Bundesrepublik Deutschland del 19 ottobre 2016, relativa agli indirizzi IP dinamici. In questo caso la CGUE ha deciso che gli indirizzi IP dinamici raccolti da un fornitore di servizi di media online costituiscono dati personali solo se la possibilità di combinare l'indirizzo con i dati necessari per identificare l'utente di un sito web detenuto da una terza parte costituisce un mezzo «che può essere ragionevolmente utilizzato per identificare» l'individuo o da una terza parte, salvo che «se l'identificazione della persona interessata fosse vietata dalla legge o praticamente irrealizzabile, per esempio a causa del fatto che implicherebbe un dispendio di tempo, di costo e di manodopera, facendo così apparire in realtà insignificante il rischio di identificazione»²⁷.

Si deve tuttavia sottolineare che il medesimo ragionamento è possibile sostenerlo in merito alla chiave privata. Infatti, non le si può ritenere completamente anonime piuttosto pseudoanonimizzate in quanto riferite ad un soggetto ben definito (anche se non conosciuto direttamente) e pertanto alla luce del considerando 53 del GDPR, anche i dati pseudoanonimizzati ricadono sotto l'applicazione della sua applicazione.

A questo punto, avviandoci verso un'analisi più dettagliata dei singoli diritti previsti dal GDPR, una delle problematiche più rilevanti riguarda l'art. 16 del GDPR, il diritto di rettifica che enuncia «L'interessato ha il

²⁵ European Parliamentary Research Service, *Blockchain and the General Data Protection Regulation*, [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2019/634445/EPRS_STU\(2019\)634445_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2019/634445/EPRS_STU(2019)634445_EN.pdf).

²⁶ European Union Blockchain Observatory and Forum, *Blockchain and the GDPR*, https://www.eublockchainforum.eu/sites/default/files/reports/20181016_report_gdpr.pdf?width=1024&height=800&iframe=true.

²⁷ Causa C582/14, Breyer [2016].

diritto di ottenere dal titolare del trattamento la rettifica dei dati personali inesatti che lo riguardano senza ingiustificato ritardo. Tenuto conto delle finalità del trattamento, l'interessato ha il diritto di ottenere l'integrazione dei dati personali incompleti, anche fornendo una dichiarazione integrativa».

Le *Blockchain* private possono senza dubbio supportare tali richieste attraverso un'alterazione del record della transazione pertinente eseguendo nuovamente l'*hashing* dei blocchi successivi laddove ciò sia facilitato dalla rispettiva configurazione tecnica e di *governance*. Rettificare i dati su *blockchain* pubblici o permissionless è, tuttavia, molto più difficile e i singoli attori non sempre possono essere in grado di soddisfare tali richieste²⁸. Si deve sottolineare che il diritto alla rettifica dovrebbe essere "giudicato in riferimento allo scopo per il quale i dati sono stati raccolti e trattati"²⁹.

Ma, con riguardo ai diritti degli interessati senza dubbio la questione che provoca più conflitti tra il sistema di *blockchain* e GDPR è il diritto all'oblio³⁰.

L'art. 17 del Regolamento stabilisce che «L'interessato ha il diritto di ottenere dal titolare del trattamento la cancellazione dei dati personali che lo riguardano senza ingiustificato ritardo e il titolare del trattamento ha l'obbligo di cancellare senza ingiustificato ritardo i dati personali(...)»³¹. Il GDPR indica esplicitamente che, al fine di rafforzare il diritto di "essere dimenticato" su Internet, il diritto di cancellare i dati dovrebbe essere esteso obbligando l'amministratore che ha reso pubblici questi dati personali a informare tutti gli utenti che trattano tali dati della cancellazione di tutti i collegamenti, le copie di questi dati personali o la loro replica. Tale diritto è uno dei diritti più importanti esistenti nel Regolamento GDPR il quale è stato approvato infatti per limitare abusi e controllare il corretto uso dei dati personali degli interessati particolarmente nel settore informatico. Il contrasto con la *blockchain* è evidente e molti lo hanno sottolineato siccome essa si basa sull'integrità dei dati che vengono conservati per sempre.

La particolare specifica di questi sistemi è stata creata per garantire la maggiore fiducia nella rete attraverso l'integrità dei dati. Paradossalmente

²⁸ S. ALGERIO, *Blockchain: compatibilità con il GDPR dell'aggiornamento dei dati e del diritto all'oblio*, <https://www.blockchain4innovation.it/esperti/blockchain-compatibilita-con-il-gdpr-dellaggiornamento-dei-dati-e-del-diritto-alloblio/>.

²⁹ Causa C-434/16, Nowak [2017].

³⁰ P. GALKA-S. CIACH, *Blockchain a prawo: mapa drogowa najważniejszych zagadnień*, <http://31.186.81.235:8080/api/files/view/949710.pdf>.

³¹ <https://www.garanteprivacy.it/documents/10160/0/Regolamento+UE+2016+679.+Arrecchito+con+riferimenti+ai+Considerando+Aggiornato+alle+rettifiche+pubblicate+sulla+Gazzetta+Ufficiale++dell%27Unione+europea+127+del+23+maggio+2018.pdf/1bd9bde0-d074-4ca8-b37d-82a3478fd5d3?version=1.9>.

gli aspetti che sono i punti forti di *blockchain* creano anche i più grandi problemi per la sua esistenza alla luce del GDPR.

La difficoltà di applicare art. 17 diventa ancora più grande non solo da fattori tecnici, ma anche dalla *governance design*³². In effetti, anche se ci fosse un mezzo per garantire la conformità dal punto di vista tecnico, potrebbe essere organizzativamente difficile convincere tutti i nodi a implementare le modifiche correlate sulla propria copia del database (particolarmente nelle *blockchain* pubbliche e permissionless). Ad oggi in caso delle giustificate richieste di cancellazione dei dati, l'attuazione di questo obbligo può essere estremamente difficile: l'incapacità di modificare i dati nella *blockchain* e solo la possibilità di sovrascriverli (le successive transazioni vanno a creare un nuovo blocco che in questo caso si aggiunge al precedente creando la catena di blocchi), possono di fatto impedire l'obbligo dell'amministratore di cancellare i dati. Prendendo questo in considerazione è opportuno indicare il fatto che i dati nella *Blockchain*, specialmente quella privata, vengono protetti da tutta la serie delle protezioni come ad esempio l'uso delle chiavi, delle *hash* o la necessità di ottenere il permesso di poter collegarsi a una nuova *blockchain*.

Nel 2019 European Parliamentary Research Service³³ ha sottolineato che le autorità di regolamentazione nazionali e sovranazionali hanno indicato che esistono le alternative alla distruzione totale dei dati che potrebbero garantire il rispetto dell'obbligo di cancellazione secondo il GDPR. La questione è pienamente aperta dal momento che il GDPR non precisa la definizione di "cancellazione"³⁴. È stato ritenuto che la distruzione dell'hardware potrebbe essere considerata come una cancellazione ai fini dell'articolo 17 del GDPR. Inoltre, le autorità nazionali per la protezione dei dati hanno sostenuto che la cancellazione non equivalga necessariamente alla distruzione. Ad esempio, l'autorità austriaca per la protezione dei dati ha riconosciuto che il responsabile del trattamento dei dati gode di flessibilità per quanto riguarda i mezzi tecnici per realizzare la cancellazione e che l'anonimizzazione può essere vista come un mezzo per realizzare la cancellazione. Nella sentenza n. DSB D123.270 / 0009-DSB / 2018 il Garante della privacy austriaco ritiene che la cancellazione di dati personali

³² *Blockchain and the General Data Protection Regulation*, [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2019/634445/EPRS_STU\(2019\)634445_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2019/634445/EPRS_STU(2019)634445_EN.pdf).

³³ European Parliamentary Research Service, *Blockchain and the General Data Protection Regulation*, [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2019/634445/EPRS_STU\(2019\)634445_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2019/634445/EPRS_STU(2019)634445_EN.pdf).

³⁴ D. STEINBECK, *How New EU Privacy Laws Will Impact Blockchain: Expert Take*, <https://cointelegraph.com/news/how-new-eu-privacy-laws-will-impact-blockchain-expert-take>.

«non richiede necessariamente una distruzione definitiva». Infatti il ricorso in questione è stato respinto poiché il resistente aveva distrutto o oscurato tutti i dati personali del richiedente nel proprio sistema e quindi ha pienamente adempiuto alla richiesta della cancellazione³⁵. Le varie soluzioni tecniche dell'anonimizzazione dovrebbero essere valutate anche per il loro potenziale per raggiungere la conformità con l'articolo 17 del GDPR.

Inoltre, l'Information Commissioner's Office del Regno Unito sostiene che, laddove i dati vengono "messi fuori uso", anche questo può essere soddisfacente. Nel documento intitolato *Deleting personal data*, è stato sottolineato che le informazioni siano state "messe fuori uso", se non effettivamente cancellate, a condizione che il titolare del trattamento: non è in grado, o non tenterà, di utilizzare i dati personali per informare qualsiasi decisione riguardo a qualsiasi individuo o in un modo che colpisce l'individuo in qualsiasi modo; non concede ad altre organizzazioni l'accesso ai dati personali; circonda i dati personali con adeguate informazioni tecniche e sicurezza organizzativa; e si impegna alla cancellazione permanente delle informazioni se, o quando, questo diventa possibile³⁶.

Si cercano i modi di riconciliazione tra l'articolo 17 del GDPR e i sistemi *blockchain* e sono state prese in considerazione una serie di alternative tecniche alla distruzione totale dei dati. Una soluzione è stata proposta dalla autorità di protezione dei dati francese CNIL, cioè l'estrazione della chiave privata, che avrebbe l'effetto di rendere inaccessibili i dati crittografati con una chiave pubblica. La CNIL ha suggerito che la cancellazione potrebbe essere ottenuta dove la chiave segreta della funzione *hash* viene eliminata insieme alle informazioni di altri sistemi in cui è stata archiviata per l'elaborazione³⁷.

Una delle possibili soluzioni che consente l'utilizzo di una *blockchain* in maniera conforme a quanto previsto dal GDPR sarebbe l'archiviazione dei dati in un database modificabile, inserendo solo un riferimento in *Blockchain*. Si nota che un servizio per la gestione dei processi aziendali, basato su *blockchain* e sviluppato su due livelli (*Blockchain* pubblica e database privati), è stato già creato. Le aziende si servono dei database privati per registrare i dati che riguardano i rapporti commerciali: il database è consultabile solo dalle aziende che intrattengono tra loro rapporti. I dati

³⁵ A. BELLO, *Blockchain e diritto all'oblio, ecco le sfide della normativa*, <https://www.agendadigitale.eu/documenti/blockchain-e-diritto-alloblio-ecco-le-sfide-della-normativa/>.

³⁶ Information Commissioner's Office, *Deleting personal data*, https://ico.org.uk/media/for-organisations/documents/1475/deleting_personal_data.pdf.

³⁷ European Parliamentary Research Service, *Blockchain and the General Data Protection Regulation*, [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2019/634445/EPRS_STU\(2019\)634445_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2019/634445/EPRS_STU(2019)634445_EN.pdf).

così registrati vengono, poi, sottoposti ad un processo di *hashing* e un loro riferimento univoco viene inserito nella *blockchain* pubblica³⁸.

È importante nuovamente notare che il diritto di essere dimenticato non è un diritto assoluto³⁹. Secondo il GDPR il diritto all'oblio non si applica se il trattamento dei dati è necessario per stabilire, far valere o difendere reclami. Il diritto all'oblio non si applica neanche nei casi in cui esiste una necessità legale di conservare i dati, come per esempio nel diritto del lavoro polacco, in cui il periodo di conservazione dei dati dei dipendenti è di 50 anni⁴⁰. Inoltre, sono esclusi i casi in cui è necessario adempiere a un obbligo legale che richiede il trattamento di dati personali ai sensi del diritto dell'UE o della legge dello Stato membro a cui è soggetto il responsabile del trattamento, in altre parole, quando la legge richiede il trattamento dei dati. Il GDPR non si applica neanche quando i dati personali vengono utilizzati per svolgere attività di natura personale o domestica. Come si vede, in tanti casi gli obblighi di GDPR non possono essere usati nel contesto di *blockchain*.

La limitazione dei vari diritti, fra cui diritto all'oblio è prevista anche nello stesso Regolamento, come stabilito nell'art. 85 comma 2 '*Ai fini del trattamento effettuato a scopi giornalistici o di espressione accademica, artistica o letteraria, gli Stati membri prevedono esenzioni o deroghe rispetto ai capi II (principi), III (diritti dell'interessato), (...) qualora siano necessarie per conciliare il diritto alla protezione dei dati personali e la libertà d'espressione e di informazione*'⁴¹. L'interesse pubblico per il diritto all'informazione teoricamente quindi può variare da uno Stato membro all'altro.

Come è stato dimostrato prima, esistono numerose possibilità di rispettare il diritto all'oblio nell'ambito delle *Blockchain* private, la questione diventa molto più complessa quando si parla delle *Blockchain* pubbliche. La loro struttura spesso rende impossibile la cancellazione dei dati personali. Alcuni studiosi ritengono anche che se la liceità del trattamento dei dati personali non può essere garantita in anticipo, è necessario cercare ulteriori misure cioè la completa anonimizzazione o potrebbe anche essere prudente riconsiderare del tutto l'opportunità di utilizzare la *blockchain*.⁴²

³⁸ Redazione Diritto dell'informatica, *Blockchain e diritto all'oblio*, <http://www.diritto-dellinformatica.it/assistenza-consulenza-legale/blockchain-e-diritto-alloblio.html>.

³⁹ W. MAXWELL-J. SALMON, *A guide to blockchain and data protection*, https://www.blengage.com/_uploads/downloads/5425GuidetoblockchainV9FORWEB.pdf.

⁴⁰ MAGDA BOROWIK, *Rodo a blockchain*, <https://medium.com/@magdaborowik/rodo-a-blockchain-b76770936b08>.

⁴¹ Regolamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 27 aprile 2016, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32016R0679&from=EN>.

⁴² MASSIMO VALERI, *Blockchain alla prova di conformità al GDPR: tutte le sfide*, <https://>

Parlando dell'art. 17 non si deve dimenticare della Corte di giustizia dell'Unione europea e delle sue importanti sentenze. Il 13 maggio 2014 ha emesso una sentenza (C-131/12), che ha rivoluzionato la realtà virtuale. Questo perché la Corte ha assunto la posizione che Google, nello svolgimento di attività consistenti nell'individuazione di informazioni pubblicate o pubblicate su Internet da terzi, indicizzandole automaticamente, archiviando temporaneamente tali informazioni e rendendole infine disponibili agli utenti di Internet in modo ordinato in conformità con preferenze specifiche, elabora tali dati ai sensi della direttiva 95/46 CE. Inoltre, la Corte ha ritenuto che Google stessa sia l'amministratore dei dati personali con tutte le conseguenze in termini di obblighi di garanzia della liceità del trattamento dei dati personali, derivanti dalla direttiva.⁴³ Il diritto all'oblio viene, quindi, declinato a semplice diritto alla deindicizzazione. Con la seconda sentenza, C-507/17, la Corte ha stabilito che nel caso in cui il gestore del motore di ricerca accetti la richiesta di rimozione dei collegamenti ai sensi dell'art. 17 GDPR, è obbligato a rimuovere questi collegamenti non da tutte le versioni del suo motore di ricerca, ma solo da quelle versioni che corrispondono a tutti gli Stati membri dell'Unione europea⁴⁴. È interessante segnalare l'altra sentenza C18/18⁴⁵ dove il Tribunale ha ritenuto che la persona i cui diritti sono stati violati ha il diritto di richiedere la cancellazione sia del contenuto originale che di eventuali messaggi "correlati" (ad esempio, in cui sono state aggiunte o modificate solo singole parole). Per quanto riguarda l'ambito di applicazione territoriale, la Corte ha sottolineato che il diritto dell'Unione non prevede alcuna limitazione al riguardo, e quindi le misure prescrittive da parte delle autorità degli Stati membri possono avere effetti globali – purché coerenti con il diritto internazionale. Le ultime due sembrano le sentenze completamente diverse. In realtà la sentenza nella causa C-18/18 riguardava una situazione in cui alla parte lesa non si opponeva alcun interesse sociale. È difficile concludere che la rimozione dei commenti diffamatori del parlamentare potrebbe danneggiare qualsiasi persona o privare gli utenti di Internet del diritto alla libertà di informazione, indipendentemente dal paese in cui si trovano. Pertanto, al fine di garantire l'efficacia della legge, la richiesta globale è stata considerata giustificata in questo caso. D'altra parte, il caso C-507/17 riguardava una situazione in cui la stessa legislazione dell'UE è espressa con una certa

www.agendadigitale.eu/documenti/blockchain-alla-prova-di-conformita-al-gdpr-tutte-le-sfide/.

⁴³ Causa C-131/12 Google Spain [2014] EU:C:2014:317.

⁴⁴ Causa C-507/17 Google v CNIL [2019].

⁴⁵ Causa C-18/18 Eva GlawischnigPiesczek v Facebook Ireland Limited, [2019].

cautela. Il diritto all'oblio è in conflitto con la libertà di espressione e il diritto all'informazione. Dopo tutto, l'interessato può tentare di cancellare sia i suoi dati contenuti in un contesto dannoso che dati reali, il cui accesso è importante per l'interesse pubblico⁴⁶.

4. Conclusioni

Con la Risoluzione del 13 dicembre 2018 sulla *Blockchain*, il Parlamento Europeo ha evidenziato che la tecnologia *Blockchain* può fornire soluzioni per le disposizioni sulla protezione dei dati sin dalla progettazione nell'attuazione del GDPR in base al loro principio comune di garantire la sicurezza e l'autogestione dei dati. Ha sottolineato anche che il GDPR si applica esclusivamente nel caso di dati personali. È stato anche evidenziata la necessità che le future applicazioni *Blockchain* debbano attuare meccanismi che tutelino i dati personali e la privacy degli utenti e garantiscano la possibilità che i dati siano completamente anonimi.

Il Parlamento ha invitato la Commissione e gli Stati membri a finanziare la ricerca, in particolare la ricerca accademica, e l'innovazione su nuove tecnologie *blockchain* compatibili con il GDPR. Anche se ritiene che per il momento la tecnologia *Blockchain* non dovrebbe essere utilizzata per trattare dati di natura personale fino a quando l'organismo utilizzatore interessato non sia in grado di assicurare la conformità con il GDPR e di garantire specificamente la tutela del diritto alla rettifica e del diritto alla cancellazione dei dati⁴⁷.

Naturalmente il concetto di *Blockchain* è in continuo sviluppo e lo stesso Parlamento Europeo nella sua recentissima Risoluzione del 20 ottobre 2020, recante raccomandazioni alla Commissione sulla legge sui servizi digitali, ha chiesto di adeguare le norme di diritto commerciale e civile per i soggetti commerciali che operano online (2020/2019(INL)), invitando la Commissione a valutare lo sviluppo e l'utilizzo delle tecnologie di registro distribuito, comprese le *Blockchain*⁴⁸. Occorre menzionare anche l'ultimo

⁴⁶ B. MYSIAK-M. KUBIAK, *Dane osobowe i dobre imie w internecie. Dwa nowe wyroki TSUE*, <https://swipblog.pl/pl/2019/11/dane-osobowe-i-dobre-imie-w-internecie-dwa-nowe-wyroki-tsue/>.

⁴⁷ Risoluzione del Parlamento europeo del 13 dicembre 2018 sulla *blockchain*: una politica commerciale lungimirante (2018/2085(INI)), P8_TA(2018)0528, https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-8-2018-0528_IT.pdf.

⁴⁸ Risoluzione del Parlamento europeo del 20 ottobre 2020 recante raccomandazioni alla Commissione sulla legge sui servizi digitali: adeguare le norme di diritto commerciale e

programma europeo “Europa Digitale” per il periodo 2021-2027 il quale fa parte del capitolo “Mercato unico, innovazione e agenda digitale” del quadro finanziario pluriennale dell’Unione europea (UE) e il suo obiettivo principale è dare forma alla trasformazione digitale in Europa. Si concentra sullo sviluppo delle competenze digitali strategiche dell’UE e sul sostegno allo sviluppo delle tecnologie digitali per le esigenze dei cittadini e delle imprese europee. Il programma Europa digitale fornirà finanziamenti per progetti in 5 aree: calcolo ad alte prestazioni, intelligenza artificiale, cyber-sicurezza e fiducia, competenze digitali avanzate, attuazione ed impiego ottimale delle capacità digitali e interoperabilità.

Il programma sostiene la facilità di accesso alle competenze digitali avanzate anche del registro distribuito (ad es. *blockchain*) e tra le attività iniziali c’è proprio la sensibilizzazione attraverso corsi di formazione sulle tecnologie digitali avanzate⁴⁹. Inoltre il programma prevede che i progetti che prevedono l’implementazione, l’impiego ottimale delle capacità digitali o l’interoperabilità siano considerati progetti di interesse comune così che verrà creato un ecosistema europeo per infrastrutture affidabili che impiegano servizi e applicazioni di *blockchain*, compresi il sostegno all’interoperabilità e alla normazione e la promozione dell’implementazione di applicazioni dell’UE transfrontaliere.

civile per i soggetti commerciali che operano online (2020/2019(INL)), P9_TA(2020)0273, https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-9-2020-0273_IT.pdf.

⁴⁹ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/HTML/?uri=CELEX:52018PC0434&from=EN>.

BLOCKCHAIN,
SALUTE, DAT E COSTITUZIONE

ELISABETTA CATELANI

POTENZIALITÀ E LIMITI
DELL'USO DELLA *BLOCKCHAIN*
NELLA TUTELA DELLA SALUTE

SOMMARIO: 1. Introduzione. – 2. La cartella clinica elettronica ed il fascicolo sanitario elettronico fra normativa interna ed europea. – 3. Salute e *blockchain*. – 4. Unione europea come strumento di traino per una sanità digitale e rapporto con le istituzioni italiane.

1. *Introduzione*

In materia sanitaria l'uso delle nuove tecnologie è stato valorizzato ed introdotto negli ultimi anni, più per uso prettamente medico-diagnostico, che per agevolare l'organizzazione sanitaria. L'emergenza Covid-19 ha così messo in evidenza come le nuove tecnologie avrebbero sotto vari profili agevolato l'organizzazione sanitaria durante questo periodo, che, specialmente nei primi mesi del 2020, è stata affidata più alla buona volontà dei singoli medici, che ad un piano pandemico determinato ed adeguato alle forme epidemiche recenti, che avrebbe consentito di affrontare l'emergenza con linee guida ben definite¹.

Tale carenza si è poi accompagnata alle problematiche derivanti dalla autonomia organizzativa delle regioni in materia sanitaria, che non ha mai consentito, né in fase pre-pandemica, né durante l'emergenza, l'uso di strumenti tecnologici unitari che consentissero alle varie strutture sanitarie della stessa regione, ed ancor meno fra quelle di regioni diverse, di parlarsi e di collaborare insieme. Si può anzi aggiungere che in alcune regioni

¹ L'assenza di un piano pandemico aggiornato è stato oggetto di numerose polemiche giornalistiche su cui ancora i dati sono assai incerti da un punto di vista giuridico e delle conseguenti responsabilità, cfr. comunque MARCO CAMMELLI, *Centro e periferia: l'emergenza fa cadere il velo*, in *il Mulino*, 3/2020, 396 ss. Il Piano strategico-operativo nazionale di preparazione e risposta a una pandemia influenzale (PanFlu 2021-2023), il cd. Piano pandemico influenzale nazionale è stato oggetto dell'accordo con la Conferenza Stato/regioni e province autonome e pubblicato sulla *G.U.* del 29 gennaio 2021.

le carenze organizzative endemiche hanno accentuato la problematicità di una gestione organizzativa delle strutture sanitarie, dei malati ed ora anche nella somministrazione delle vaccinazioni.

L'impossibilità di avere per ciascun paziente una fascicolo sanitario elettronico consultabile e gestibile da qualsiasi struttura sanitaria ha creato, fra i tanti problemi che emergevano in quella fase, anche una difficoltà di conoscenza da parte dei sanitari dell'effettivo stato di salute originario del paziente, delle malattie pregresse, per non parlare poi degli effetti su quei malati, spesso intubati o comunque incoscienti, che sono stati spostati per garantire le cure essenziali in altri Paesi europei, a causa della saturazione delle strutture italiane e che non potevano certamente collaborare nella relativa informazione.

Altro profilo, che l'emergenza ha accentuato, è costituito dall'utilità dall'acquisizione delle informazioni scientifiche connesse alle modalità di cura utilizzate con i vari pazienti, cosicché anche l'attività di ricerca su una pandemia nuova e sconosciuta, che avrebbe la necessità di essere affrontata tenendo conto di una pluralità continua di informazioni e di dati, si svolge invece con il consueto metodo delle ricerche pubblicate sulle riviste scientifiche più o meno accreditate o sulla collaborazione estemporanea e diretta fra gruppi di medici o di ricercatori sul settore. Procedimenti questi che costituiscono sicuramente una garanzia per i controlli effettuati, ma con tempi di divulgazione particolarmente lunghi anche a causa dei tempi necessari per l'acquisizione dei dati, per l'attivazione delle ricerche multicentriche e per i controlli conseguenti.

A tutto ciò poi si aggiungono i profili di sicurezza e di *privacy* dei dati sanitari che attualmente sono presenti in una pluralità di banche dati di difficile controllo e verifica.

In definitiva, la pandemia ha posto ancora più in luce un problema già oggetto di attenzione da tempo, ma varie motivazioni organizzative hanno frenato una trasformazione radicale del metodo di acquisizione dei dati e delle informazioni sanitarie, che ora si impone come essenziale per agevolare un buon funzionamento della macchina organizzativa e più che altro a tutela dei diritti dei cittadini, non solo di natura sanitaria².

L'uso delle nuove tecnologie nel settore sanitario è poi incentivato anche dagli obiettivi indicati nel Piano nazionale di ripresa e resilienza (PNRR) in cui da più parti si considera la digitalizzazione essenziale, ma in particolare nella sesta missione, che si occupa del settore sanitario, là dove si dice che "il piano accelera in modo decisivo il miglioramento, l'armonizzazione e

² Sui ritardi della pubblica amministrazione in materia di digitalizzazione cfr. E. CARLONI, *Algoritmi su carta. Politiche di digitalizzazione e trasformazione digitale delle amministrazioni*, in *Dir. pubb.*, 2/2019, 363 ss.

la diffusione del fascicolo sanitario elettronico (FSE) quale pietra angolare per l'erogazione dei servizi sanitari digitali e la valorizzazione dei dati clinici nazionali”³.

Da ultimo poi sono emerse una serie di questioni connesse alla somministrazione dei vaccini che richiederebbe una miglior organizzazione tecnologica a partire dal tema delle modalità di trasferimento dei vaccini, alcuni dei quali richiedono la garanzia che la c.d. “catena del freddo” venga mantenuta in modo costante, come occorre avere la certezza in ordine alla stessa somministrazione dei vaccini e il conseguente rilascio del “passaporto” vaccinale.

All'interno dell'ampio ambito dell'*e-Health*, obiettivo di questo contributo è comprendere e verificare se e come la *Blockchain* possa costituire uno strumento ulteriore ed anzi migliore di altri per garantire da un lato i diritti del malato, che non sono rappresentati solo dal diritto alla salute, ma anche dalla segretezza del contenuto dei suoi dati medici e quindi sensibilissimi, così come la stessa attività medica.

Ancor prima di capire se e come la *Blockchain* possa essere implementata in alcuni settori, occorre capire quali aspetti sanitari possono essere resi più efficienti al fine di favorire la massima garanzia della tutela della salute del paziente, la sua *privacy*, una migliore organizzazione del sistema sanitario ed anche, se possibile, una riduzione dei costi sanitari. Altro aspetto a cui già si è fatto cenno in ordine alle necessità di introdurre meccanismi nuovi di trasferimento di dati, è quello connesso all'attività di ricerca in materia sanitaria, così da agevolare e garantire una più ampia condivisione dei dati clinici e una maggiore certezza sul contenuto degli stessi, sempre tenendo conto che, dietro la ricerca sanitaria, vi sono una serie di profili di carattere economico non marginali da cui non si può prescindere. L'ampia discussione attualmente presente sulle varie tipologie di vaccino, sugli effetti di questi, sulle loro conseguenze sia in ordine alla copertura dalle infezioni, sia dagli effetti sanitari del vaccino stesso sono aspetti solo esemplificativi della difficoltà di condivisione dei dati della ricerca. Anche sotto questo profilo potrebbe essere utile inserire un procedimento di *Blockchain*, tenendo conto del fatto che occorre distinguere i settori d'intervento e, di conseguenza, le tipologie di *Blockchain* adatte allo scopo.

³ La citazione è in realtà contenuta alla pag. 19 del testo del PNRR dove si descrivono gli obiettivi generali e la struttura del piano. Il documento precisa poi che il piano “sviluppa ecosistemi avanzati di telemedicina, asse portante del rafforzamento della sanità territoriale e del miglioramento degli standard della cura di cittadini e residenti”, che analizzeremo *ultra*.

2. *La cartella clinica elettronica ed il fascicolo sanitario elettronico fra normativa interna ed europea*

Già si è accennato all'importanza che avrebbe potuto svolgere il fascicolo sanitario elettronico attivo ed efficiente durante il periodo pandemico, ma per capire le ragioni di questi ritardi d'implementazione occorre partire dall'origine del procedimento, partito più di vent'anni fa e che ancora non è riuscito ad essere pienamente operativo.

L'introduzione della digitalizzazione in materia sanitaria trova le sue origini nella riforma della pubblica amministrazione, pensata fin dai tempi delle riforme Bassanini del 1999, ma in quella fase fu presto abbandonata per una difficoltà della pubblica amministrazione ad accettare trasformazioni così significative, per l'assenza di una rete idonea e di una digitalizzazione dell'amministrazione e, comunque, per arretratezza del contesto amministrativo statale e regionale incapace di recepire tali innovazioni⁴.

Nel 2005 con l'approvazione del Codice dell'amministrazione digitale si è poi iniziato a dare forma a tale progetto, in particolare alla luce degli art. 43 e 44 dove si prevede che ogni documento, che per legge o Regolamento deve essere conservato, può essere riprodotto e conservato su supporto informatico, se le relative procedure sono effettuate in modo tale da garantire la conformità ai documenti originali e sono conformi alle Linee guida, ma lasciando poi anche la possibilità di mantenere l'archiviazione secondo modalità cartacea.

Solo nel 2012 questi obiettivi si trasformano in norme concrete ed in particolare con l'art. 47-*bis* del decreto legge n. 5/2012 convertito, con modificazioni, dalla legge 4 aprile 2012, n. 3), in cui si parla di sanità digitale⁵ e

⁴ Per una ricostruzione dei problemi della digitalizzazione nella p.a., cfr. G. DUNI, *L'Amministrazione digitale*, Milano, 2008; F. BASSANINI, *Twenty years of administrative reforms in Italy*, in *Review of Economic Conditions in Italy*, 3/2009, 369 ss.; E. CARLONI, *L'amministrazione aperta. Regole e limiti dell'open Government*, Maggioli, Rimini, 2014; F. MARTINES, *La digitalizzazione della pubblica amministrazione*, in *Medialaws*, 2/2018; R. CAVALLO PERIN-D.U. GALETTA, (a cura di), *Il diritto dell'Amministrazione Pubblica digitale*, Giappichelli, Torino, 2020.

⁵ In tale norma si prevede che "Nei limiti delle risorse umane, strumentali finanziarie disponibili a legislazione vigente, nei piani di sanità nazionali e regionali si privilegia la gestione elettronica delle pratiche cliniche, attraverso l'utilizzo della cartella clinica elettronica, così come i sistemi di prenotazione elettronica per l'accesso alle strutture da parte dei cittadini con la finalità in termini di accessibilità e contenimento dei costi senza nuovi o maggiori oneri per la finanza pubblica" ed al comma 1-*bis*. in fase di conversione si aggiunge poi che "A decorrere dal 1° gennaio 2013, la conservazione delle cartelle cliniche può essere effettuata, senza nuovi o maggiori oneri a carico della finanza pub-

con l'approvazione del decreto legge n. 179 (poi convertito con modificazioni dalla legge 17 dicembre 2012, n. 221), con cui in modo più esplicito si dematerializza la cartella clinica, che appunto non ha più la necessità di essere trasformata in un atto cartaceo e firmata dal personale sanitario, anche qualora fosse già redatta nella c.d. cartella clinica informatizzata, ma si limita ad essere in formato elettronico sotto tutti gli aspetti (compresa la firma elettronica del responsabile dell'attività sanitaria svolta).

Con il decreto legge n. 179/2012 nel lungo e dettagliato art. 12, si regola "il fascicolo sanitario elettronico e sistemi di sorveglianza nel settore sanitario"⁶, nel quale si definisce il concetto di fascicolo sanitario, ma più che altro si individuano gli obiettivi che sono alla sua base, fra cui il richiamo alla garanzia della salute, all'agevolazione alla ricerca scientifica ed ai profili prettamente organizzativi, quali la "programmazione sanitaria, verifica delle qualità delle cure e valutazione dell'assistenza sanitaria".

Tutti obiettivi estremamente importanti e connessi, ma che devono seguire anche strade diverse nella loro attivazione e *modus operandi*. Da un lato, nella norma citata (art. 12) si fa riferimento alla garanzia della salute con una serie di obiettivi specifici: che il fascicolo sia il più completo possibile, ossia che contenga il maggior numero di dati connessi allo stato di salute

blica, anche solo in forma digitale, nel rispetto di quanto previsto dal decreto legislativo 7 marzo 2005, n. 82, e dal decreto legislativo 30 giugno 2003, n. 196".

⁶ 1. Il fascicolo sanitario elettronico (FSE) è l'insieme dei dati e documenti digitali di tipo sanitario e socio sanitario generati da eventi clinici presenti e trascorsi, riguardanti l'assistito, riferiti anche alle prestazioni erogate al di fuori del Servizio sanitario nazionale.

2. Il FSE è istituito dalle regioni e province autonome, conformemente a quanto disposto dai decreti di cui al comma 7, entro il 30 giugno 2015, nel rispetto della normativa vigente in materia di protezione dei dati personali, a fini di:

- a) prevenzione, diagnosi, cura e riabilitazione;
- b) studio e ricerca scientifica in campo medico, biomedico ed epidemiologico;
- c) programmazione sanitaria, verifica delle qualità delle cure e valutazione dell'assistenza sanitaria.

Il FSE deve consentire anche l'accesso da parte del cittadino ai servizi sanitari on line secondo modalità determinate nel decreto di cui al comma 7 ovvero tramite il Portale nazionale di cui al comma 15-ter.

2-bis. Per favorire la qualità, il monitoraggio, l'appropriatezza nella dispensazione dei medicinali e l'aderenza alla terapia ai fini della sicurezza del paziente, è istituito il dossier farmaceutico quale parte specifica del FSE, aggiornato a cura della farmacia che effettua la dispensazione.

3. Il FSE è alimentato con i dati degli eventi clinici presenti e trascorsi di cui al comma 1 in maniera continuativa e tempestiva, senza ulteriori oneri per la finanza pubblica, dai soggetti e dagli esercenti le professioni sanitarie che prendono in cura l'assistito sia nell'ambito del Servizio sanitario nazionale e dei servizi socio-sanitari regionali sia al di fuori degli stessi, nonché, su iniziativa dell'assistito, con i dati medici in possesso dello stesso. Il sistema del FSE aggiorna contestualmente anche l'indice di cui al comma 15-ter.

del soggetto; che possa essere via via integrato da enti e soggetti diversi con gli accertamenti, le visite, i ricoveri che nel corso del tempo si svolgono con riguardo al medesimo paziente; ed ancora, che il fascicolo sanitario sia personale, abbia garanzie di certezza, non modificabile *ad nutum*, ma nello stesso tempo acquisibile in qualunque parte del territorio dello Stato, ma anche, come vedremo dell'Unione europea.

Viceversa, gli obiettivi connessi alla ricerca scientifica escludono l'utilità, l'opportunità, ma anche la stessa legittimità di un collegamento alla persona fisica, cosicché i dati devono essere anonimi, salvo ovviamente quelli connessi all'età, al sesso ed a tutti i dati anamnestici.

D'altra parte, nello stesso DPCM 178/2015, che contiene il Regolamento di attuazione della normativa sul fascicolo sanitario elettronico si distinguono le modalità di inserimento e tenuta dei dati in rapporto al tipo di trattamento da effettuare, ossia si prevedono criteri diversi a seconda che siano effettuati per finalità di cura, di governo o di ricerca, includendo alcuni dati o escludendone altri in rapporto appunto alla finalità ultima.

Il terzo obiettivo che s'intende perseguire, ossia quello organizzativo, non è parimenti connesso alla conoscenza dei dati anagrafici dei pazienti, ma si basa su una ricostruzione dei limiti delle prestazioni e dell'organizzazione sanitaria al fine di rendere il servizio più efficiente, più rispondente alle esigenze del malato, ma nello stesso tempo anche meno costoso per il bilancio pubblico. Anche questi dati possono essere estrapolati dal fascicolo sanitario elettronico attraverso elementi chiave che sicuramente sarebbe difficile desumere attraverso la cartella clinica elettronica, vecchia maniera, ma che impone una selezione dei dati calibrata agli obiettivi da perseguire.

Molti di questi dati di carattere organizzativo sono già nelle mani delle strutture sanitarie (ossia delle varie Aziende) e talvolta possono essere anche trasferiti ed utilizzabili da aziende diverse quando è attivato un sistema di coordinamento fra strutture a livello regionale, ma tutto ciò avviene in maniera episodica, con una disparità organizzativa significativa fra regioni diverse.

Durante questa emergenza e dinanzi ai limiti ed alle debolezze dell'organizzazione sanitaria di alcune regioni⁷ si è pensato ed ancora si discute se, in prospettiva di una riforma costituzionale, si possa immaginare anche di ricentralizzare la materia della sanità. Proposta questa più a carattere provocatorio che effettivamente perseguibile *in toto* alla luce della struttura organizzativa sanitaria che, a partire dal 1977, si è via via sempre più ampliata all'interno delle regioni e quindi pare assai complesso pensare di

⁷ Sui vari problemi sorti e per soluzioni ragionevoli per evitare gli stessi errori in futuro cfr. A. PIOGGIA, *La sanità italiana di fronte alla pandemia. Un banco di prova che offre una lezione per il futuro*, in *Dir. pubb.*, 2/2020, 385 ss.

poter ricentralizzare questa competenza in modo tale che si possa mantenere una garanzia di una maggiore efficienza a livello nazionale. Il forte rischio di cui spesso si è parlato anche durante la discussione in ordine al regionalismo differenziato, è che la centralizzazione possa portare ad una tutela livellata verso il basso in tutto il territorio nazionale, facendo venir meno quelle eccellenze locali e regionali che sono una garanzia per tutti.

Questo non esclude comunque che il profilo tecnologico, che nonostante la spinta evolutiva di questi ultimi due anni è sostanzialmente ancora agli albori, non debba avere una direzione statale, alla luce di una competenza esclusiva affidata allo Stato dalla lett. r) che, in particolare, include il “*coordinamento informativo statistico e informatico dei dati dell'amministrazione statale, regionale e locale*”. Questo profilo della necessaria estensione ed appropriazione da parte dello Stato della propria competenza statistica ed informatica è essenziale per consentire un adeguamento dell'organizzazione sanitaria all'evoluzione tecnologica in atto, su cui molte regioni paiono ancora rimanere disinteressate, ma in particolare con riguardo al contesto europeo di riferimento.

Infatti, accanto a tale previsione normativa statale si è accompagnata anche la previsione a livello europeo dell'adozione di un formato europeo per lo scambio delle cartelle cliniche elettroniche (*European Electronic Health Record exchange format*) attraverso la Raccomandazione n. 243/2019, che ha come obiettivo primario quello di valorizzare tecnologie digitali in ambito sanitario, anche tenendo conto dell'evoluzione che tali tecnologie possono avere. Come è ben descritto nella Raccomandazione “*soluzioni digitali collegate ad applicazioni sanitarie o a dispositivi indossabili, combinate con un sistema che consenta ai cittadini di accedere in maniera sicura ai propri dati sanitari, potrebbero permettere ai pazienti che soffrono di malattie croniche, come diabete, o di cancro, di monitorare i propri sintomi da casa e dividerli rapidamente con le loro équipe cliniche. Ciò dovrebbe ridurre il numero di visite presso strutture sanitarie per il monitoraggio. Le tecnologie digitali possono anche contribuire a individuare precocemente la necessità di una modifica delle cure, riducendo quindi il numero di ricoveri ospedalieri dovuti a complicazioni. Una migliore gestione delle malattie croniche nella comunità, unita a una riduzione della duplicazione di interventi sanitari (come gli esami) non si limiterebbe a rendere i sistemi più sostenibili ma migliorerebbe anche la qualità generale di vita e dell'assistenza sanitaria fornita ai cittadini e ridurrebbe i costi associati all'assistenza sanitaria per i singoli e le famiglie*”.

Lo strumento della Raccomandazione affida ovviamente ai singoli Stati l'adattamento delle proprie normative agli obiettivi dell'Unione, anche perché la materia dell'organizzazione sanitaria non rientra, per ora, fra le competenze dell'UE e quindi nessun vincolo organizzativo può essere

posto. Ma l'influenza dell'Unione europea anche sulla materia sanitaria si fa sempre più penetrante a partire dal Trattato di Lisbona (TFUE artt. 6, 9, 15 ed il titolo XIV) attuato con una serie di interventi formali, linee guida, piani, ma anche direttive⁸.

Se gli interventi dell'Unione europea in materia di diritti sociali è ancora molto generico, la materia sanitaria non può essere considerata sicuramente lontana dagli obiettivi dell'UE.

Certamente l'emergenza sanitaria ha cambiato non poco le prospettive dell'Unione e molti documenti recenti compresa la *New generation EU* includono numerosi obiettivi di carattere sanitario con un nuovo programma per la salute. Si ha riguardo in particolare all'*EU4Health* in cui, oltre al fatto di aver previsto una maggiore flessibilità sull'uso dei fondi europei del settennato 2014-2020 (così come previsto dai pacchetti europei Crii e Crii+ introdotti dai regolamenti 2020/460 e 2020/558⁹), per fronteggiare le spese relative all'emergenza, si prevede anche l'acquisto di materiali e attrezzature sanitarie al sostegno alle imprese e alle spese di protezione sociale.

Ma anche tali interventi mettono ben in evidenza la natura dell'UE nella sua essenza, ossia quella di essere un'Unione che, fino ad ora, ha avuto obiettivi prevalentemente di carattere economico. Cosicché nel momento in cui le problematiche della pandemia hanno trasformato l'essenza di alcune materie come quella della salute e più in generale di altri aspetti connessi ai diritti sociali, determinando ricadute economiche devastanti, ecco che anche questi temi vengono riassunti a livello europeo, a tal punto che, attraverso il principio di sussidiarietà verticale (art. 5 TUE), questa materia potrebbe essere pienamente acquisita a livello europeo.

Questo recente interesse sul settore da parte dell'Unione europea e la competenza generale dello Stato sulla fissazione dei principi generali, nonché sui livelli essenziali, può quindi consentire di realizzare quel "salto"

⁸ Come, giustamente, ha detto R. BALDUZZI, *Unione europea e diritti sociali: per una nuova sinergia tra Europa del diritto ed Europa della politica*, in *Federalismi.it*, 2018, 247, "nelle materie sociali" l'Unione, prevalentemente, "tiene conto", "rispetta", "incoraggia", "facilita", "sostiene", "completa", mentre sono gli Stati a mantenere la responsabilità della tutela dei diritti sociali attraverso i rispettivi sistemi organizzativi".

⁹ Con Crii s'intende *Coronavirus response investment initiative* adottato nel marzo 2020 che ha previsto la possibilità di riprogrammare i fondi europei non ancora utilizzati per fronteggiare le conseguenze della crisi socio-economica, spostandoli verso i sistemi sanitari, le piccole-medie imprese, il mercato del lavoro e contro il rischio vulnerabilità sociale. Il Crii+ (*Coronavirus response investment initiative plus*) è un pacchetto che si integra al Crii nell'ottica di liquidare ulteriori risorse per aiutare i paesi dell'Ue nell'affrontare la crisi sanitaria. Con quest'ultimo pacchetto s'introduce maggiore flessibilità nell'uso dei fondi per i paesi e sono stati riallocati 7,2 miliardi di euro in spese sanitarie, ossia 6,8 miliardi in più rispetto al bilancio.

ordinamentale che ancora rimane incerto, tanto che non viene meno il livello regionale delle competenze in questo settore, con conseguente divaricazione fra le diverse strutture regionali, come abbiamo visto.

Il dato che comunque emerge dagli ultimissimi indirizzi presenti in alcune regioni, confortato anche dagli stimoli indotti dall'emergenza Coronavirus, è che i dati sanitari saranno sempre più inseriti in rete. Ciò determina la nascita di tutta una serie di problematiche connesse alla sicurezza dei dati ed alle modalità per far conoscere ed acquisire le relative informazioni anche fuori dallo stretto circolo paziente/medico curante, ma questo avviene con molta difficoltà fra strutture della stessa regione, come si è detto, ed ancor più difficile che ciò sia esteso a livello nazionale.

Questo è un aspetto su cui occorrerà ulteriormente soffermarsi, in quanto il valore commerciale dei dati sanitari è enorme e deve essere in ogni modo preservato da parte dell'ordinamento, ma nello stesso tempo gestito e valorizzato con il sostegno della normativa europea, della normativa statale e dell'attuazione regionale.

3. Salute e blockchain

Una volta appurato che occorre gestire la pluralità di dati che emergono nel settore sanitario in modo tale da garantire *privacy*, salute, ricerca e sanità, occorre capire se e come fra le nuove tecnologie (fra cui si annovera anche il fascicolo sanitario elettronico di cui si è detto, ma non solo) la *blockchain* possa costituire uno strumento adeguato per supportare questa evoluzione tecnologica.

Senza poter in questa sede descrivere nel dettaglio le caratteristiche essenziali della *Blockchain*, già ampiamente trattate negli altri contributi di questo volume, è sufficiente solo ricordare che la *blockchain* si inserisce all'interno delle varie tecnologie *Distributed Ledger* (DLT), che sono sistemi basati su un registro distribuito, ossia sistemi in cui tutti i "nodi" di una rete possiedono la medesima copia di un *database* che può essere letto e modificato in modo indipendente dai singoli nodi, senza la necessità dell'esistenza di un'autorità centrale che li debba gestire o manipolare.

La caratteristica primaria della *Blockchain* è affidata a un meccanismo di consenso, distribuito su tutti i nodi della rete e, pertanto, devono essere garantiti almeno tre elementi fondamentali:

- l'immutabilità del registro,
- la tracciabilità delle transazioni
- la sicurezza basata su tecniche crittografiche.

Il registro *Blockchain* è quindi condiviso, distribuito, replicabile ed accessibile simultaneamente fra i vari nodi.

Le tecniche della *Blockchain* ormai sono conosciute ed implementate in molti settori da tempo, ma che faticano ad essere accettate nel settore medico, perché è “generalmente più lento rispetto ad altri nel recepire nuove tecnologie o modificare i propri schemi organizzativi”, come si legge anche nelle *Proposte per la Strategia italiana in materia di tecnologie basate su registri condivisi e Blockchain*¹⁰, ma le prospettive che si aprono sono sicuramente significative.

L'aspetto utile, da un punto di vista sanitario, è dato dal fatto che i vari “nodi” potrebbero inserire tutte le informazioni utili che riguardano i dati sanitari del singolo paziente in un sistema di “blocchi” e che, una volta inseriti, non potrebbero essere più modificabili e sarebbero oggetto di lettura solo con le previste autorizzazioni. Questo consentirebbe di avere la completa storia clinica del singolo, ma anche di poter eventualmente trasmettere e, successivamente, controllare i parametri vitali del paziente (aiutando così le procedure necessarie per attivare anche la telemedicina). Nello stesso tempo, la trasparenza delle informazioni introdotte, limitatamente ai nodi legittimati, permette di garantire la reale immutabilità dei dati, perché in grado di garantire e certificare la storia completa di tutte le informazioni e di tutte le operazioni collegate a ciascuna transazione.

L'obiettivo primario che potrebbe, quindi, essere perseguito attraverso la *blockchain* potrebbe essere individuato nella garanzia della maggiore sicurezza e della *privacy* dei dati immessi. Due aspetti connessi, ma con ricadute anche diverse sui diritti dei vari soggetti coinvolti: paziente, medico, strutture sanitarie coinvolte.

Per quanto attiene alla maggiore sicurezza, occorre ricordare che quando i dati sono inseriti da un “nodo” non possono essere danneggiati, alterati o cancellati e, nello stesso tempo, il paziente può controllare chi ha immesso un dato ed anche chi ha letto quel dato, con un meccanismo di massima trasparenza. Questo consente di garantire pienamente che le informazioni, che sono essenziali per la cura e, se si vuole, per la stessa sopravvivenza del paziente, non siano “ritoccate” e gestite dalle strutture sanitarie in modo improprio, proprio perché non alterabili. Strumento quindi che potrebbe essere essenziale da un punto di vista processuale anche al fine di ricostruire in modo certo, veloce ed inconfutabile un determinato *iter* sanitario.

Da questo punto di vista costituisce una finalità di cui possono parimenti beneficiare anche i medici curanti e le strutture sanitarie proprio per

¹⁰ Tali proposte, elaborate da un gruppo di 30 esperti nominati dal Ministero dello sviluppo economico, sono state sottoposte ad una consultazione pubblica dal 18 giugno al 20 luglio 2020, ma di cui ancora, a novembre 2021, non si conoscono i risultati.

ridurre le proprie eventuali responsabilità, specialmente là dove sono state seguite le c.d. linee guida sanitarie riconosciute, come previsto dalla legge Gelli n. 24/2017 “*Disposizioni in materia di sicurezza delle cure e della persona assistita, nonché in materia di responsabilità professionale degli esercenti le professioni sanitarie*”. Profilo sicuramente auspicabile, ma che, come si cercherà di spiegare, può rendere ancor più formalizzata e standardizzata un'attività, come quella medica, che in determinate situazioni richiede una maggiore elasticità di azione che la *Blockchain* rischia di ingessare.

La trasparenza dei dati consente tuttavia allo stesso paziente ed a tutti i sanitari autorizzati di poter controllare in un qualunque momento e, se si vuole, in qualunque luogo, quei dati memorizzati. Si tratta di un beneficio di particolare rilievo da un punto di vista della tutela della salute per la verificabilità della storia anamnestica con particolare celerità, spesso essenziale per comprendere il relativo trattamento da adottare, ma agevola nello stesso tempo il SSN che non si trova a dover eseguire più volte un esame o un'indagine diagnostica con conseguente vantaggio sia di carattere economico che temporale per giungere ad una diagnosi del paziente.

La *Blockchain* potrebbe inoltre essere anche uno strumento di certezza dell'attività sanitaria svolta, anche qui con una garanzia duplice: del paziente e della collettività. Se fosse stato utilizzato con riguardo alle vaccinazioni, i dubbi in ordine all'effettivo svolgimento e le possibili falsificazioni delle certificazioni non sarebbero possibili. Ma l'implementazione sulla vaccinazione (anti-Covid), e non solo, potrebbe consentire un tracciamento continuo dei vari passaggi del vaccino, dalla produzione al trasporto, al mantenimento della temperatura necessaria per il vaccino, fino all'ultima fase dell'inoculazione. Anche da questo punto di vista la *Blockchain* può costituire una tutela dei diritti delle varie parti coinvolte, tutelando la salute del singolo insieme al più generale interesse della collettività.

Il profilo che più di tutti gli altri dovrebbe indurre a tener conto dell'utilità della *Blockchain*, all'interno delle varie strade permesse dalle nuove tecnologie, dovrebbe essere quello connesso alla necessità della massima garanzia della *privacy* del paziente, che è tutelata dalla trasparenza di ogni azione che viene svolta, cosicché ogni soggetto che entra in ciascun blocco informativo è pienamente conosciuto dai soggetti interessati. L'uso della *Blockchain* per dati sensibilissimi come quelli sanitari potrebbe essere auspicabile, rispetto ad altri strumenti di raccolta dati attualmente presente, in quanto meno soggetto a violazioni. Ovviamente non si può nascondere che vi possano essere dei limiti anche per questo sistema, perché non si può escludere che si possano verificare delle fughe di dati, di cui ovviamente si ha piena conoscenza, ma che, una volta verificatasi, non fanno venir meno la lesione di un diritto fondamentale.

Un passaggio ed una prospettiva ulteriore dell'uso della *Blockchain* pare

essere anche quella della facilitazione della raccolta dei dati ai fini della ricerca.

L'emergenza sanitaria ha messo ancor più in luce l'importanza, come si è già accennato in premessa, dell'utilità delle nuove tecnologie per il trasferimento dei dati del singolo paziente a (e da) tutte le strutture sanitarie che in qualche modo hanno avuto in cura il soggetto, ma ancor più per capire quali possono essere le cure utili, quando le linee guida non si sono ancora formate ed evitare i tempi lunghi connessi ai risultati pubblicati in riviste scientifiche accreditate. In tema di ricerca sanitaria sono in gioco degli aspetti economici non indifferenti che possono costituire un limite alla diffusione dei dati, che non siano già elaborati da un punto di vista di valutazione scientifica. Forse, però, proprio la necessità di garantire il contenuto della ricerca svolta da determinate strutture, che magari si sono avvalse di fondi o sostegni di case farmaceutiche, conferma che la *Blockchain* possa appunto rappresentare un mezzo per far circolare in maniera sicura e trasparente quei dati fra un determinato numero di "nodi" determinati e reciprocamente autorizzati, che poi possano dar luogo a lavori multicentrici specifici, se non addirittura a scoperte scientifiche di rilievo.

Tutto ciò mette in evidenza che a seconda dell'obiettivo che deve essere perseguito vari possono essere i modelli di *Blockchain* che possono e devono essere applicati.

Le *Blockchain* sono una diversa dall'altra e quindi usare il termine *Blockchain* può essere generico, in quanto occorre distinguere, per quanto attiene all'applicabilità ai temi della salute, almeno tre tipologie principali: quelle *permissionless*, *permissioned* o ibridi/consortili.

In particolare, se la finalità è incrementare gli strumenti della ricerca senza alcun limite o condizione, occorre pensare ad un sistema aperto (*permissionless*), che ha l'obiettivo di garantire a chiunque la possibilità di conoscere e di contribuire alla *Blockchain* ed all'aggiornamento del registro (*Proof-of-Work*). Chiunque dei soggetti interessati può essere deputato alla validazione del blocco. Il modello *permissionless*, infatti garantisce l'immutabilità dei blocchi e della catena una volta dato il consenso, ma ogni blocco ulteriore può essere conosciuto dagli altri ricercatori, anche mettendo in dubbio precedenti indagini da cui non si può prescindere.

Sicuramente il modello chiuso (*permissioned*) dovrebbe essere utilizzato qualora l'obiettivo sia quello di garantire l'interesse del singolo paziente, del singolo individuo, cosicché il sistema di approvazione non sia affidato alla totalità dei partecipanti, ma ad un gruppo limitato o ad un singolo nodo, con autorità riconosciuta (*Proof-of-Authority*)¹¹. Potrebbe essere

¹¹ Uno dei pochi che ha scritto sull'argomento, tenendo conto della situazione italiana, è Massimo Farina con vari contributi sull'argomento, ma in particolare occorre citare,

legittimato ad autorizzare lo stesso paziente, forse anche con il controllo del medico curante.

Ma un sistema *permissioned* potrebbe anche funzionare per finalità di studio, all'interno di un gruppo anche ampio, ma sempre circoscritto, di ricerca che collabora e condivide dati, pazienti, ricerche in atto. Con riguardo alla ricerca, infatti, non si può escludere che, per interessi scientifici o economici connessi, vi siano motivazioni che inducano a limitare per quanto è possibile la divulgazione di tutte le informazioni. Le ricerche che vengono svolte in campo medico sono spesso finanziate dalle industrie farmaceutiche per raggiungere poi obiettivi di produzione di farmaci utili e necessari per determinate patologie. Altrettanto avviene sui dati che emergono dall'uso di tecniche operatorie che non sono limitate ormai alla metodologia sanitaria del medico che le elabora e le impiega, ma che sono connesse ed impongono l'uso di dispositivi medico/tecnologici ben precisi su cui l'interesse dell'industria medica è particolarmente rilevante e quindi un modello *permissionless* può non rispondere agli obiettivi primari del settore.

Non si può tuttavia escludere che la prospettiva per il tema della ricerca sanitaria possa essere anche quella di utilizzare una soluzione *Blockchain* intermedia, ibrida o consortile: non totalmente privata e non totalmente pubblica o, ancora, sia utile impiegare la *Blockchain monero* che garantisce una grande segretezza dei dati e l'anonimato.

In definitiva, varie possono essere le strade tecniche all'interno della *Blockchain* che possono essere utilizzate per agevolare la garanzia della tutela della salute, della *privacy*, la ricerca e l'organizzazione sanitaria. Compito dei tecnici studiare quella più adatta al raggiungimento degli obiettivi primari che devono essere perseguiti, ma in particolare è compito dell'organizzazione sanitaria accettare le novità, i nuovi processi di raccolta dei dati che possono essere fatti. Ciò che comunque emerge dagli studi che sono stati fatti è rappresentato dai ritardi nella digitalizzazione dei dati sanitari dei pazienti, più che altro per giusti timori connessi alla gestione di dati sensibili la cui fuga può essere particolarmente lesiva dei diritti del cittadino interessato, cosicché si impone ancor più la necessità di coniugare insieme sia l'interesse alla circolazione dei dati, sia la necessità di uso di tecniche che garantiscano i diritti alla *privacy* del cittadino ed in questa prospettiva, appunto, la *Blockchain* può rappresentare una soluzione percorribile.

Blockchain e tutela della salute: verso la riorganizzazione dei sistemi sanitari?, in *Federalismi.it* 21/2020, 170, il quale ritiene che solo questo meccanismo sia perseguibile a causa della "struttura verticistica italiana". Il dubbio che può essere tuttavia mosso è in ordine a quest'ultimo aspetto, ossia alla struttura verticistica dell'organizzazione sanitaria italiana, che non pare essere così indiscutibile.

4. *Unione europea come strumento di traino per una sanità digitale e rapporto con le istituzioni italiane*

Gli obiettivi che emergono anche dalla normativa europea, oltre che da quella nazionale è di voler perseguire un modello di sanità che sia il più possibile mirato al singolo soggetto (secondo il modello delle *P4 Medicine*, ossia medicina predittiva, preventiva, personalizzata e partecipativa) e, se si vuole, anche tenendo conto delle differenziazioni fra la medicina destinata agli uomini ed alle donne (c.d. medicina di genere), cosicché la tutela della salute dovrà essere indirizzata dalle caratteristiche del singolo paziente. Tutto ciò determina inevitabilmente che per garantire ogni tipo di cura, i dati e le caratteristiche sanitarie del singolo dovranno sempre più digitalizzati.

Dato che uno degli obiettivi della Commissione europea è quello di lavorare in un'ottica di convergenza con i lavori della *European Blockchain Service Infrastructure (EBSI)* e che tale struttura sarà uno dei Pilastri della CEF (*Connected Europe Facility*) per la realizzazione di servizi pubblici anche transfrontalieri, è opportuno valorizzare internamente questa funzione di traino che l'Unione europea sta attivando.

Recentemente la Commissione Europea ha proposto una modifica sostanziale al Regolamento eIDAS¹² che va nella direzione di prevedere un utilizzo dei registri distribuiti sia per la composizione dei cosiddetti “registri elettronici qualificati” che per la previsione di una “Identità digitale europea”. La Commissione, infatti, nell'affermare la necessità che le istituzioni utilizzino soluzioni tecnologiche che si basano su registri diffusi e decentrati al fine di tracciare merci e servizi e farne derivare la certezza e l'affidabilità di quanto ivi contenuto, incentiva lo sviluppo e l'utilizzo delle tecnologie *Blockchain*. La proposta di riforma lascia tuttavia agli Stati ampia discrezionalità decisionale in relazione alle soluzioni tecniche da adottare anche se indica quale prerequisito il fatto che si tratti di un sistema decentralizzato.

La previsione di una identità digitale europea che possa essere utile per accedere ai servizi della P.A. e che detiene tutti i dati del cittadino, consente quindi di incentivare lo studio e la regolazione dell'utilizzo di sistemi in *Blockchain* che prevedano la conservazione e l'utilizzo dei dati relativi alla salute della persona.

Nello stesso tempo, occorre che l'Italia, che, a sua volta e forse ancor prima dell'UE e di altri Stati, ha operato in modo innovativo in questa dire-

¹² Il Regolamento eIDAS (*electronic IDentification Authentication and Signature*) n. 910 del 2014 fornisce, secondo quanto affermato anche da AgID, “una base normativa comune per interazioni elettroniche sicure fra cittadini, imprese e pubbliche amministrazioni e incrementa la sicurezza e l'efficacia dei servizi elettronici e delle transazioni di *e-business* e commercio elettronico nell'Unione Europea”.

zione dello studio delle strade dove introdurre meccanismi di *Blockchain*, non subisca le politiche europee sul tema (come spesso avviene per l'Italia), ma sia da traino per gli altri stati e per l'Unione, così da fare le scelte che maggiormente rispondono anche alle nostre finalità. In definitiva la questione centrale che caratterizza la materia oggetto dell'odierna riflessione può essere identificata nella composizione della *governance* delle tecnologie emergenti sia in ambito di UE che Nazionale.

In Italia un ruolo centrale dovrà essere svolto dal Ministero per la Trasformazione Digitale e da AgID, ognuno secondo le proprie competenze e le proprie funzioni. Mentre spetta al Ministero un ruolo di indirizzo, anche mediante il dialogo con il Parlamento e le istituzioni europee, ad AgID compete sia una generale azione di digitalizzazione della p.a., attraverso gli obiettivi fissati nel Piano Triennale per l'informatica nella P.A., che una funzione più specifica di promozione di linee guida e regole dell'utilizzo della *Blockchain* nell'ecosistema della sanità. AgID ha infatti lanciato l'IBSI (Italian Blockchain Service Infrastructure) insieme ad altre istituzioni pubbliche che hanno l'obiettivo di sperimentare la modalità di progettazione e sviluppo di un ecosistema basato su tecnologie che utilizzano Registri Distribuiti alla luce della Strategia Europea fissata dall'*European Blockchain Partnership*.

Lo sviluppo di una regolamentazione mediante la *Blockchain* potrebbe essere, ad esempio, ben utilizzato al fine dell'attuazione del principio *Once only*, che consiste nella unicità di trasmissione dei propri dati alla pubblica amministrazione da parte dei cittadini, limitando così il susseguirsi di richieste di dati quando la p.a. è già in possesso di determinate informazioni. L'obiettivo di questo così semplice principio in un'era tecnologica è quello di realizzare finalmente una semplificazione nei rapporti fra cittadino e p.a., evitando il proliferare di comunicazioni e aggravamenti delle procedure amministrative. Tutto ciò deve convivere comunque anche con la garanzia del rispetto della *privacy* da parte di tutte le Amministrazioni interessate che detengono le informazioni fornite dal cittadino ed a tal fine gli strumenti forniti dalla *Blockchain* possono tutelare pienamente la circolazione dei dati, ma anche la conoscibilità dei soggetti che acquisiscono le relative informazioni.

Altrettanto potrebbe essere introdotto appunto in tema di salute, grazie ad un intervento diretto nel settore da parte dell'IBSI, così da sperimentare tali modalità di progettazione e sviluppo nel settore, procedendo ad una valutazione d'impatto (*proof-of-impact*) delle proposte applicative nei vari profili sanitari.

In definitiva, questa complessa opera di coordinamento tra livelli istituzionali, che ha visto anche un interessamento particolare da parte delle Regioni e dello stesso MISE, può rappresentare, se adeguatamente condotta,

un'efficace soluzione alle molteplici problematiche derivanti dal rapporto tra tutela dei diritti fondamentali e tutela della *privacy* nel prisma dell'amministrazione pubblica e dei valori costituzionali che la indirizzano.

Può sembrare fantascienza una prospettiva di questo genere, ma forse nemmeno troppo secondo la nota terza legge di Clarke¹³, secondo cui «Qualunque tecnologia sufficientemente avanzata è indistinguibile dalla magia».

Fino a pochi anni fa il web, e-commerce, l'IA, e, per quanto più direttamente ci interessa, l'*e-Health* parevano una magia, ora è realtà di tutti i giorni e forse all'interno di questa evoluzione della nostra sanità, anche la *Blockchain* potrà costituire una soluzione per coniugare la necessità di trasferimento di un numero significativo d'informazioni fra soggetti diversi con la necessità di tutelare la *privacy*, la salute, un'organizzazione sanitaria efficiente e pronta a rispondere alle esigenze della società futura.

¹³ Arthur Clarke, scrittore britannico che ha sempre scritto libri di fantascienza ed è famoso anche per le tre leggi che aveva desunto dal continuo riflettere tra tecnologia e astronomia, tra realtà e possibilità di esplorazione di mondi nuovi, di sviluppo di intelligenze artificiali. Tutto ciò lo porta a formulare tre leggi. La prima legge di Clarke recita: "Quando un scienziato famoso ma anziano dice che qualcosa è possibile quasi certamente ha ragione. Quando dice che qualcosa è impossibile molto probabilmente ha torto." La seconda legge di Clarke dice: "L'unico modo per scoprire i limiti del possibile è avventurarsi un poco oltre, nell'impossibile". La terza appunto quella richiamata nel testo.

GIOVANNA RAZZANO

TECNOLOGIA *BLOCKCHAIN*
PER LA BANCA DATI PER LE DAT?
OSSERVAZIONI ALLA LUCE DEL DIRITTO
ALLA PROTEZIONE (E CONTROLLO) DEI DATI PERSONALI
E DEL PRINCIPIO DEL BUON ANDAMENTO¹

SOMMARIO: 1. *Blockchain*, riforma della Pubblica Amministrazione e banca dati per le DAT. – 2. La disciplina concernente la banca dati per le DAT. – 3. Il Regolamento del Ministero della salute e la trasmissione delle DAT all’insaputa dei disponenti. – 4. Ulteriori profili di illegittimità del Regolamento ministeriale e inopportunità della sperimentazione in questo ambito. – 5. La banca dati per le DAT è un registro centralizzato, non distribuito. – 6. La banca dati per le DAT coinvolge lo 0,33 per cento dei soggetti che potrebbero avvalersene. – 7. Conclusioni.

1. *Blockchain, riforma della Pubblica Amministrazione e banca dati per le DAT*

Fra le tecnologie informatiche più promettenti, in riferimento all’innovazione e alla transizione digitale – ambiti strategici e divenuti, non a caso, di competenza di un Ministero dedicato – spicca la *blockchain*, letteralmente “blocchi concatenati”. Si tratta di una *distributed ledger technology*, definibile come uno strumento che permette la creazione e la gestione di un grande *database* distribuito tra più nodi di una rete, le cui informazioni principali sono raggruppate in blocchi concatenati in ordine cronologico, e la cui integrità, riservatezza e segretezza è garantita dall’uso della crittografia. In tal modo è possibile gestire intere catene del valore senza alcuna

¹ Lo scritto è una rielaborazione dell’intervento al *webinar* che ha avuto luogo il 24 marzo 2020 su *Blockchain, salute, DAT e Costituzione*, organizzato dall’Università di Pisa, Dipartimento di Scienze giuridiche, con il patrocinio del Centro interdipartimentale “Diritto e tecnologie di frontiera” (DETECT), nell’ambito della ricerca PRA su *Il potere della tecnica e la funzione del diritto: un’analisi interdisciplinare di Blockchain* e dell’Unità pisana del PRIN SECORETECH (*Self Regulation e Co-Regulation for Emerging Rechnologies*).

autorità centrale². La logica di *governance* di un registro così organizzato non è infatti la *centralizzazione*, ma la *distribuzione* dell'informazione tra tutti i soggetti autorizzati all'accesso. Le caratteristiche specifiche sono quindi decentralizzazione e fiducia, verificabilità e coordinamento dei dati. Inoltre più ampia è la catena di blocchi, maggiore è la garanzia; la sicurezza delle transazioni aumenta, infatti, al grado di diffusione della piattaforma³.

In Italia, secondo l'Osservatorio *Blockchain & Distributed Ledger* del Politecnico di Milano, l'emergenza sanitaria Covid-19 non avrebbe fermato lo sviluppo delle *Blockchain Technologies* che, anzi, nel 2020 sarebbero entrate in una fase di maggiore maturità. Infatti, nonostante la frenata degli investimenti delle aziende, l'Italia resta nella *top ten* mondiale dei Paesi con più iniziative. Il settore trainante è la finanza, con il 58% della spesa, che è anche l'unico ad aver aumentato gli investimenti (+6%), seguito dall'agroalimentare (11%), dalle *utility* (7%) e dalla pubblica Amministrazione (6%)⁴. Molto promettente è anche il settore sanitario, dove il paziente stesso potrebbe regolare l'accesso ai propri dati ed esami, in coordinamento con le strutture sanitarie e i medici⁵.

Con riguardo alla pubblica Amministrazione, la cui necessaria riform

² M. MARCHESI, *Blockchain pubbliche e permissioned: una questione di fiducia*, in *Federalismi*, 2/2021, 151.

³ F. FAINI, *Blockchain e diritto. La «catena del valore» tra documenti informatici, smart contracts e data protection*, in *Responsabilità civile e previdenza*, 1/2020, 297-316; ID., *Il diritto nella tecnica: tecnologie emergenti e nuove forme di regolazione*, in *federalismi.it*, 16/2020, 79-117; ID., *Data society. Governo dei dati e tutela dei diritti nell'era digitale*, Milano, 2019; B. CAPIELLO-G. CARULLO, *Blockchain, Law and Governance*, Springer Nature, 2020; F. BRUSCHI, *Le applicazioni delle nuove tecnologie: criptovalute, blockchain e smart contract*, in *Il Diritto industriale*, 2/2020, 162-164; M. CASTELLANI-P. POMI-C. TIBERTI-A. TURATO, *Blockchain. Guida pratica tecnico giuridica all'uso*, Firenze, 2019; I. BASHIR, *Mastering Blockchain. Distributed ledger technology, decentralization, and smart contracts explained*, Birmingham, 2018; M. FINK, *Blockchains and Data Protection in the European Union*, in *European Data Protection Law Review*, 4/2018, 17-35.

⁴ La stessa emergenza ha evidenziato i benefici ottenibili da soluzioni *Blockchain* per la gestione dell'identità in ambito clinico/sanitario o economico e sono nati iniziative e progetti di infrastrutture internazionali come EBSI, la European Blockchain Services Infrastructure, che sta promuovendo diverse sperimentazioni. Cfr. <https://www.osservatori.net/it/ricerche/comunicati-stampa/blockchain-2021-progetti-investimenti-italia-mondo>

⁵ Così K. MURPHY ET AL., *Artificial intelligence for good health: a scoping review of the ethics literature*, in *BMC Medical Ethics*, 15.02.2021; H. JAHANKHANI ET AL. (a cura di), *Blockchain and Clinical Trial. Securing Patient Data*, Spinger, Berlino, 2019; S. CARUSO, *Trial clinici, portabilità dei dati più vicina. Stop ai silos, largo alla blockchain*, 3 gennaio 2021, in www.agendadigitale.eu. C. CASONATO-M. TOMASI, *Diritti e ricerca biomedica: una proposta verso nuove consonanze*, in *BioLaw Journal*, 2019, 346. Nella prospettiva civilistica, da ultimo, M. CIANCIMINO, *Protezione e controllo dei dati in ambito sanitario e intelligenza artificiale*, Napoli, 2021.

ma passa anche per l'innovazione e la digitalizzazione⁶, cruciale appare la trasformazione del sistema delle banche dati dei vari rami della P.A. nella direzione dell'interoperabilità⁷. Tale obiettivo si interseca con le opportunità rappresentate dalle *Distributed Ledger Technology* e dalla *blockchain*. In riferimento a questa prospettiva è stato elaborato il documento – aperto alla consultazione pubblica dal 18 giugno al 20 luglio 2020 – redatto da un gruppo di trenta esperti nominati dal Ministero dello Sviluppo Economico (MISE)⁸, intitolato *Proposte per la Strategia italiana in materia di tecnologie basate su registri condivisi e Blockchain, sintesi per la consultazione pubblica*⁹. All'interno del documento richiamano l'attenzione, in particolare, le *Raccomandazioni generali per l'applicazione dei registri distribuiti nella P.A.*¹⁰.

Queste ultime muovono dalla prudenziale osservazione per cui, dal momento che «si tratta di tecnologie in fase di rapida evoluzione, e dagli effetti ancora non del tutto noti, sia necessario maturare sufficienti elementi di valutazione». Oltre ad auspicare, quindi, che i nuovi paradigmi di amministrazione decentralizzata vengano declinati secondo criteri di elevata affidabilità tecnica quanto alla sicurezza e alla *privacy*, il documento sottolinea che «in ambito P.A. vi sono due requisiti preliminari ineludibili: (i) la presenza di vincoli normativi, il cui rispetto (o la cui modifica) è presupposto dell'innovazione tecnologica, in quanto essi sono posti a tutela del singolo;

⁶ Cfr. sul tema M. MACCHIA, *Blockchain e pubblica amministrazione*, in *Federalismi*, 2/2021, 18 gennaio 2021; si rinvia ai contributi raccolti in AA.VV., *Blockchain, politiche pubbliche, regole. Dalle semplificazioni amministrative alla digitalizzazione*, a cura di S. CIUCCIOVINO-M. FAIOLIE-A.TOSCANO, in *Federalismi*, 2/2021. Sulle opportunità dell'intelligenza artificiale nella P.A., Cons. Stato Sez. VI, 04/02/2020, n. 881, con commento di A.G. OROFIN-G. GALLONE, *L'intelligenza artificiale al servizio delle funzioni amministrative: profili problematici e spunti di riflessione*, in *Giur. it.*, 2020, 7, 1738. Per i giudici di Palazzo Spada è legittimo, giacché risponde al principio costituzionale di buon andamento e può permettere una maggiore efficienza e imparzialità da parte delle amministrazioni, l'utilizzo di algoritmi informatici per la determinazione del contenuto di provvedimenti amministrativi, anche discrezionali. Al fine di consentire la piena conoscibilità del modulo utilizzato e dei criteri applicati con l'algoritmo, occorre garantire un'ampia trasparenza, che deve investire ogni aspetto della formazione e dell'impiego del mezzo informatico, così da garantire la conoscibilità dell'identità dei suoi autori, il procedimento usato per la sua elaborazione, il meccanismo di decisione e l'imputabilità delle responsabilità derivanti dall'adozione del provvedimento automatico. Cfr. già Cons. St., n. 8472/2019. Cfr. anche E. PICOZZA, *Politica, diritto amministrativo and artificial intelligence*, in *Giur. it.*, 2019, 7, 1657.

⁷ Cfr. il Piano nazionale ripresa e resilienza, audizione in Commissione Affari costituzionali del Senato del Ministro per l'innovazione tecnologica e la digitalizzazione Paola Pisano, 6 ottobre 2020.

⁸ Titolare del Ministero era l'on. Stefano Patuanelli, governo Conte II.

⁹ <https://www.mise.gov.it/index.php/it/consultazione-blockchain#documento>

¹⁰ MISE, *Proposte per la strategia italiana*, 20.

(ii) conseguentemente, la distinzione tra accesso al dato e responsabilità di gestione dello stesso». E questo «sia per consentire (con le dovute tutele, ad esempio, rispetto al GDPR) il maggior accesso possibile al cittadino, sia per ripartire tra le pubbliche amministrazioni le responsabilità di gestione dei dati, ancorché nativamente distribuiti (es. anagrafi)»¹¹. A tal fine il documento raccomanda di procedere ad una valutazione d'impatto accurata, che verifichi l'opportunità di utilizzare le tecnologie di registro distribuito rispetto ad altre possibili soluzioni tecnologiche; che verifichi, inoltre, le reali ed effettive necessità di P.A., (...) i vantaggi applicativi attesi, (...) gli eventuali fattori di rischio». Apprezzabile è che si inviti, altresì, a promuovere il più possibile soluzioni incentrate sui cittadini, sui loro diritti e reali bisogni, piuttosto che sulla tecnologia stessa, evitando ogni forma di «imperativo tecnologico (si può fare, quindi si deve fare)»¹². Si tratta di raccomandazioni coerenti sia con il diritto al rispetto della riservatezza e alla protezione dei dati personali – sanciti dagli articoli 7 e 8 della Carta dei diritti fondamentali dell'Unione Europea ed espressione del principio personalista¹³ – sia con i principi costituzionali in tema di pubblica Amministrazione, soprattutto in riferimento al principio del buon andamento, di cui all'art. 97, comma 2, Cost.; in particolare l'ottimizzazione dei risultati in relazione ai mezzi impiegati, l'adeguamento delle risorse rispetto ai fini da perseguire, e la capacità di raggiungere effettivamente i risultati¹⁴.

¹¹ *Ivi*, 21.

¹² *Ivi*, 23.

¹³ P. COSTANZO, *Note minime in tema di tutela dei dati personali in internet e Privacy Enhancing Technologies*, in *Studi in onore di Fausto Cuocolo*, Milano, 2005, 289-306; ID., *I diritti nelle "maglie" della Rete*, in AA.VV., *Diritto pubblico e diritto privato nella rete delle nuove tecnologie*, Pisa, 2010; G. FINOCCHIARO, voce *Identità personale (diritto alla)*, in *Dig. disc. priv.*, Sez. civ., Aggiorn. Torino, 2010; G. PITRUZZELLA, *Big Data, competition and privacy: a look from the Antitrust perspective*, in *Conc. Merc.*, 2016, 15; F. PIZZETTI, *Privacy e il diritto europeo alla protezione dei dati personali. Il Regolamento europeo 2016/679*, t. II, Torino, 2016; P. PERLINGIERI, *Privacy digitale e protezione dei dati personali tra persona e mercato*, in *Foro nap.*, 2018, 481; P.V. CUFFARO-R. D'ORAZIO-V. RICCIUTO (a cura di), *I dati personali nel diritto europeo*, Torino, 2019; S. SCAGLIARINI, *La tutela della privacy e dell'identità personale nel quadro dell'evoluzione tecnologica*, in *Consultaonline*, 2/2021.

¹⁴ Cfr. P. COSTANZO, *Internet (diritto pubblico)*, in *Digesto Quarta Edizione (Discipline pubblicistiche)*, Appendice, Torino, 2000, 347 ss.; ID., *Nuove tecnologie e "forma" dell'amministrazione*, in P. COSTANZO-G. DE MINICO-R. ZACCARIA, *I tre "codici" della società dell'informazione*, Atti del convegno di Firenze del 9 giugno 2006, Torino, 3-12; AA.VV., *Intelligenza Artificiale, Machine Learning e Pubblica Amministrazione*, Dossier, in *Cyberspazio e diritto*, n. 1/2020, 7-86; AA.VV., *Amministrazione elettronica: caratteri, finalità, limiti*, a cura di G. CAMMAROTA-P. ZUDDAS, Torino, Giappichelli, 2020; R. CAVALLO PERIN, *Ragionando come se la digitalizzazione fosse data*, in *Dir. amm.*, n. 2/2020, 305-328; P. PIRAS, *Il tortuoso cammino verso un'amministrazione nativa digitale*, in *Il diritto dell'informazione*

Proprio in riferimento a queste premesse, solleva qualche perplessità, tuttavia, l'idea, suggerita sempre nelle menzionate *Raccomandazioni*, di sperimentare la *blockchain* per la banca dati per le Disposizioni Anticipate di Trattamento (d'ora in poi DAT). Il documento del MISE suggerisce infatti «la sperimentazione di un caso d'uso relativo ad un nuovo pubblico registro (quale ad esempio l'istituendo registro delle Disposizioni Anticipate di Trattamento o DAT) o all'interazione di pubblici registri già esistenti (ad esempio su base internazionale)». E ciò in quanto si tratterebbe, sempre secondo il MISE, «di sperimentazioni che consentono da una parte una più semplice valutazione dei benefici in termini assoluti e non comparativi e dall'altra di evitare di impattare con vincoli legislativi»¹⁵.

Al riguardo spiccano due “sviste” non proprio irrilevanti, indice, forse, di una non perfetta focalizzazione del «caso d'uso» proposto per la sperimentazione. Il riferimento è, in primo luogo, all'«istituendo» registro per le DAT. In realtà il registro è stato «istituito» già da qualche anno, precisamente dalla legge n. 205/2017 (legge di bilancio per il 2018), che, all'art. 1, comma 418, così ha disposto: «È istituita presso il Ministero della salute una banca dati destinata alla registrazione delle DAT attraverso le quali ogni persona maggiorenne e capace di intendere e di volere, in previsione di un'eventuale futura incapacità di autodeterminarsi, può esprimere le proprie volontà in materia di trattamenti sanitari, nonché il consenso o il rifiuto rispetto ad accertamenti diagnostici o scelte terapeutiche e a singoli trattamenti sanitari. Per l'attuazione del presente comma è autorizzata la spesa di 2 milioni di euro per l'anno 2018»¹⁶. È poi intervenuto il Regolamento del Ministero della salute 10 dicembre 2019 n. 168, entrato in vigore il 1° febbraio 2020, che all'art. 11 ha previsto che, entro sessanta giorni dall'attivazione della banca dati, vengano trasmessi alla banca i nominativi dei disponenti ed entro centottanta giorni la copia delle loro DAT¹⁷.

La seconda svista attiene al presunto vantaggio consistente nell'evitare di «impattare con vincoli legislativi». In riferimento alla banca dati per

e dell'informatica, A. 36(2020) n. 1, 43-65; C. BENETAZZO, *Intelligenza artificiale e nuove forme di interazione tra cittadino e pubblica amministrazione*, in *Federalismi*, n. 16/2020; D.U. GALETTA-J.G. CORVALÁN, *Intelligenza Artificiale per una Pubblica Amministrazione 4.0? Potenzialità, rischi e sfide della rivoluzione tecnologica in atto*, in *Federalismi.it*, 3/2019.

¹⁵ Cfr. MISE, *Proposte per la strategia italiana*, cit., 27. Corsivo mio. Il documento continua affermando che «questo approccio permetterà, allo stesso tempo, di confrontare l'uso della tecnologia *Blockchain*/DLT rispetto ad altre tecnologie tradizionali quali database in modo da poter quantificare i benefici introdotti rispetto ai costi ed all'aumento di complessità».

¹⁶ A questa cifra, la legge di bilancio per il 2019 (legge n. 145/2018, art. 1, comma 573) ha poi aggiunto 400 mila euro ogni anno.

¹⁷ Su cui *infra*, § 2 e 3.

le DAT, però, non solo non mancano «vincoli legislativi», ma la disciplina complessiva, ricavabile da più fonti normative, risulta anche piuttosto disordinata; sussiste inoltre, con specifico riguardo al menzionato Regolamento ministeriale, qualche dubbio di legittimità, sia in riferimento alla stessa legge n. 219/2017, recante “*Norme in materia di consenso informato e di disposizioni anticipate di trattamento*”, sia in riferimento alle norme in tema di protezione dei dati personali, quali il c.d. GDPR¹⁸, il “Codice in materia di protezione dei dati personali”¹⁹ e lo stesso art. 8 della Carta dei diritti fondamentali dell’Unione europea²⁰.

Si tratta di aspetti su cui è necessario soffermarsi, al fine di valutare se la sperimentazione della *blockchain* per il registro delle DAT sia effettivamente appropriata, in riferimento alle caratteristiche di questa tecnologia e alle finalità del registro; se, inoltre, sia davvero opportuno, in questo specifico ambito, il passaggio da una gestione centralizzata ad una distribuita e decentralizzata dei dati, secondo il modello di *governance* dei registri organizzati secondo la *blockchain*. Occorre poi domandarsi, su di un piano non solo giuridico-costituzionale, ma anche di carattere socio-politico, se l’eventuale investimento per applicare la tecnologia *blockchain* al registro per la raccolta delle DAT sia effettivamente un modo di avvicinare in modo consapevole una larga parte della popolazione alle nuove tecnologie, in quanto soluzione modulata sui diritti e sui bisogni effettivi delle persone, secondo gli obiettivi dichiarati dal menzionato studio del MISE e coerenti con i principi costituzionali ed europei.

2. *La disciplina concernente la banca dati per le DAT*

La disciplina concernente la banca dati per le DAT soffre di un vizio di fondo, rappresentato dalla circostanza che la menzionata legge sulle DAT, la n. 219/2017, ha mancato di istituire un registro nazionale per la loro raccolta. Da ciò deriva, com’è stato notato, la *non imprescindibilità* di tale

¹⁸ Reg. UE n. 679/2016.

¹⁹ Il “Codice privacy”, com’è noto, è contenuto nel d.lgs. 30 giugno 2003, n. 196, così come novellato dal d.lgs. 10 agosto 2018, n. 101 e dalla legge 27 dicembre 2019, n. 160.

²⁰ Per comodità del lettore si riporta il testo, rubricato *Protezione dei dati di carattere personale*: «1. Ogni persona ha diritto alla protezione dei dati di carattere personale che la riguardano. 2. Tali dati devono essere trattati secondo il principio di lealtà, per finalità determinate e in base al consenso della persona interessata o a un altro fondamento legittimo previsto dalla legge. Ogni persona ha il diritto di accedere ai dati raccolti che la riguardano e di ottenerne la rettifica. 3. Il rispetto di tali regole è soggetto al controllo di un’autorità indipendente».

strumento per la soddisfazione del diritto alla salute dei disponenti²¹. L'unica occasione in cui la suddetta legge menziona una "banca dati" è nell'art. 4, comma 7, laddove ci si riferisce, però, ad eventuali banche dati istituite e regolate autonomamente dalle regioni. Da questa disposizione si evince, peraltro, un principio importante.

Infatti, «nei casi in cui le regioni adottino modalità telematiche di gestione della cartella clinica o il fascicolo sanitario elettronico o altre modalità informatiche di gestione dei dati del singolo iscritto al Servizio sanitario nazionale», queste possono, con proprio atto, regolamentare la raccolta di copia delle DAT, compresa l'indicazione del fiduciario, e il loro inserimento nella banca dati, lasciando al firmatario «la libertà di scegliere se darne copia o indicare dove esse siano reperibili»²². La legge sancisce quindi il principio della libertà di scelta del disponente («firmatario») in merito al dare o meno copia delle DAT o comunque indicazioni su dove le stesse siano reperibili, a fronte dell'eventuale istituzione di una banca dati. Si tratta evidentemente di un aspetto della libertà personale, tanto più significativo, quanto più si consideri che è riconosciuto in una legge che ha inteso valorizzare, in materia sanitaria, il principio del consenso informato e quello di autodeterminazione, nell'alveo degli artt. 2, 13 e 32 Cost. e degli artt. 1, 2 e 3 della Carta dei diritti fondamentali dell'Unione europea²³.

La medesima legge permette poi, com'è noto, che le DAT siano redatte per atto pubblico o per scrittura privata autenticata ovvero per scrittura

²¹ M. CIANCIMINO, *Istanze di riservatezza nelle disposizioni anticipate di trattamento. Considerazioni a margine dell'istituzione della Banca dati nazionale per le DAT*, in corso di pubbl. in *Rass. dir. civ.*, § 10-11.

²² Art. 4, comma 7, legge n. 219/2017.

²³ Per un'analisi della legge n. 219/2017, cfr. G. RAZZANO, *La legge n. 219/2017 su consenso informato e DAT fra libertà di cura e rischio di innesti eutanasi*, Giappichelli, Torino, 2019; L. EUSEBI, *Decisioni sui trattamenti sanitari o «diritto di morire»? I problemi interpretativi che investono la legge 219/2017 e la lettura del suo testo nell'ordinanza di rimessione alla Corte costituzionale dell'art. 580 c.p.*, in *Riv. it. med. leg.*, 1/2018; AA.VV., *Consenso informato e Dat: tutte le novità*, a cura di M. RODOLFI-C. CASONATO-S. PENASA, in *Il civilista*, 2018 (ed. spec. sulla legge n. 219/2017); G. FERRANDO, *Rapporto di cura e disposizioni anticipate nella recente legge*, in *Riv. crit. dir. priv.*, 1/2018, 47; AA.VV., *Forum: La legge 219 del 2017*, in *Rivista di BioDiritto*, 1/2018; M. PICCINNI, *Biodiritto tra regole e principi. Uno sguardo «critico» sulla legge n. 219/2017 in dialogo con Stefano Rodotà*, in *BioLaw Journal*, 1/2018, 121; M. FOGLIA, *Consenso e cura. La solidarietà nel rapporto terapeutico*, Torino, 2018; M. BIANCA, *La legge 22 dicembre 2017, n. 219. Norme in materia di consenso informato e di disposizioni anticipate di trattamento. Prime note di commento*, in *Famiglia*, 1/2018; F. GIARDINA, *Qualche riflessione sul consenso al trattamento medico (con particolare riguardo alla legge 219/2017)*, in *Riv. it. cure pall.*, 2/2018; P. BORSELLINO, "Norme in materia di consenso informato e di disposizioni anticipate di trattamento". Una conquista per i pazienti e per gli operatori sanitari, in *Riv. it. cure pall.*, 1/2018; R. CALVO, *La nuova legge sul consenso informato e sul c.d. biotestamento*, in *Studium Iuris*, 2018, 689.

privata consegnata personalmente dal disponente presso l'ufficio dello stato civile del comune di residenza del disponente medesimo, che provvede all'annotazione in apposito registro, ove istituito, oppure presso le strutture sanitarie, qualora ricorrano i presupposti del già menzionato comma 7²⁴. La «Norma Transitoria» di cui al successivo art. 6 dispone poi che «ai documenti atti ad esprimere le volontà del disponente in merito ai trattamenti sanitari, depositati presso il comune di residenza o presso un notaio prima della data di entrata in vigore della presente legge, si applicano le disposizioni della medesima legge».

Dall'insieme di queste disposizioni si ricava, in sintesi, la legittimità di una pluralità di forme di raccolta e registrazione delle DAT, a prescindere dai modi, dai tempi e dal regime giudico vigente al momento in cui le stesse sono state redatte, firmate, depositate, registrate. Si evince, inoltre, che i casi pregressi di documenti genericamente qualificati dal legislatore come «atti ad esprimere le volontà del disponente in merito ai trattamenti sanitari» debbano essere ricondotti alla disciplina normativa sopravvenuta, ossia alla legge n. 219/2017. Quest'ultima, a sua volta, sancisce, come si è visto, il principio della libertà di scelta del firmatario quanto alla trasmissione o meno di copia delle proprie DAT o di indicazioni circa la reperibilità delle stesse, allorché vi sia una banca dati.

Successivamente è intervenuta l'altra norma di carattere primario, ossia la menzionata legge n. 205/2017, che ha sì istituito la banca dati per la registrazione delle DAT, ma non ha previsto *se*, ad opera di *quali soggetti* e *con quali modalità* le DAT vadano *trasmesse* alla stessa banca. Di conseguenza né la legge n. 219/2017, né la legge n. 205/2017, che rappresentano le norme primarie di riferimento in materia, contengono una qualsiasi disposizione che preveda la *trasmissione* delle DAT alla banca dati nazionale.

A ciò ha provveduto l'ultimo tassello, rappresentato da un Regolamento del Ministero della salute (d'ora in poi Regolamento), norma di rango secondario. Come previsto dal comma 419 della stessa legge n. 205/2017²⁵, è stato adottato il D.M. 10 dicembre 2019, n. 168, intitolato *Regolamento concernente la banca dati nazionale destinata alla registrazione delle disposizioni anticipate di trattamento (DAT)*. È questa la norma che ha disposto (art. 3, comma 2) che taluni soggetti, definiti «alimentanti» (ossia, ai sensi dell'art. 4, comma 7, notai, ufficiali di stato civile e soggetti responsabili

²⁴ Così art. 4, comma 6, legge n. 219/2017.

²⁵ Secondo cui «entro centottanta giorni dalla data di entrata in vigore della presente legge, con decreto del Ministro della salute, previa intesa in sede di Conferenza permanente per i rapporti tra lo Stato, le regioni e le province autonome di Trento e di Bolzano e acquisito il parere del Garante per la protezione dei dati personali, sono stabilite le *modalità di registrazione delle DAT* presso la banca dati di cui al comma 418». Corsivo mio.

presso quelle Regioni che abbiano una banca dati) *trasmettano* copia delle DAT alla banca dati nazionale, con il consenso del disponente.

Occorre dunque interrogarsi, innanzitutto, sulla compatibilità fra questa previsione regolamentare e il principio sancito dalla norma primaria, sulla libertà di scelta quanto alla trasmissione o meno di copia delle proprie DAT ad una banca dati o alle indicazioni sulla reperibilità. La risposta affermativa è evidentemente condizionata dalla preventiva acquisizione del consenso del disponente, senza il quale tale libertà di scelta verrebbe illegittimamente eliminata, ponendosi così la norma secondaria in contrasto con quella di rango primario. In mancanza di un preventivo consenso, fra l'altro, il Regolamento finirebbe non solo per sopprimere la libertà di scelta espressamente sancita dalla legge n. 219/2017, ma anche per porsi in contrasto con le vigenti norme in materia di protezione dei dati personali. Si tratterebbe di una trasmissione dei nominativi dei disponenti e delle relative DAT a loro insaputa. Non va infatti dimenticato che, fino alla realizzazione effettiva della banca dati, il 1° febbraio 2020, tutti i disponenti, sia quelli con DAT precedenti all'entrata in vigore della legge n. 219/2017, sia quelli con DAT redatte successivamente alla stessa, hanno sottoscritto e consegnato le stesse in assenza di qualunque norma che prevedesse una banca dati nazionale cui trasmettere tali disposizioni.

3. *Il Regolamento del Ministero della salute e la trasmissione delle DAT all'insaputa dei disponenti*

Il punto è che, nella norma transitoria, il Regolamento ha invece previsto proprio l'invio "d'ufficio" e forzoso alla banca nazionale dei nominativi, dati e DAT di tutti coloro che avessero redatto le stesse precedentemente al 1° febbraio 2020. L'art. 11 del d.m. 10 dicembre 2019, n. 168 ha infatti disposto che notai, ufficiali di stato civile e soggetti a ciò eventualmente deputati dalle regioni – ossia tutti i soggetti «alimentanti» – trasmettano, senza l'acquisizione di alcun consenso informato da parte dei disponenti, l'elenco nominativo di tutti quelli che abbiano compilato DAT antecedentemente alla realizzazione della stessa banca dati²⁶.

²⁶ Questo il testo dell'art. 11, denominato *Disposizioni transitorie*: «1. Entro sessanta giorni dall'attivazione della Banca dati nazionale, i soggetti di cui all'articolo 3, comma 1, trasmettono al Ministero della salute, affinché venga inserito nella Banca dati, un elenco nominativo delle persone che hanno espresso dichiarazioni anticipate di trattamento antecedentemente alla realizzazione della stessa Banca dati. La Banca dati nazionale rende disponibile al medico che ha in cura il paziente e al fiduciario, che ne facciano richiesta,

A fugare qualsiasi dubbio interpretativo in merito a questa disposizione e al suo significato, vi sono le FAQ pubblicate sul sito istituzionale dello stesso Ministero. Alla domanda n. 14, «Per le DAT espresse prima del 1° febbraio 2020 è necessario acquisire il consenso dell'interessato per la trasmissione di copia della DAT alla banca dati nazionale?», il Ministero fornisce la seguente risposta: «Per le DAT pregresse non sarà necessario acquisire il consenso dell'interessato alla trasmissione di copia delle DAT alla banca dati nazionale in quanto sarebbe troppo oneroso per i soggetti alimentanti ricontattare tutti i disponenti». Ancora, il disciplinare tecnico allegato al Regolamento, laddove indica le varie informazioni per il modulo elettronico che il soggetto alimentante è tenuto a riempire, prevede, accanto alla voce «Consenso del disponente alla trasmissione di copia delle DAT alla Banca dati nazionale», sia la risposta «Sì», sia la risposta «No».

Le suddette FAQ assicurano che vi è la possibilità di richiedere la cancellazione *ex post* della propria DAT. Tuttavia, a prescindere dal fatto che nel disciplinare tecnico non è prevista alcuna voce né strumento per la cancellazione, la previsione di meccanismi c.d. di *opt-out* in sostituzione di quelli di *opt-in* è una pratica che, com'è stato ricordato, la Corte di giustizia ha contestato, in ambiti fra l'altro meno sensibili di quello in esame, ritenendola lesiva del diritto all'autodeterminazione informativa dell'interessato, in quanto nociva della formazione del consenso effettivo²⁷. In assenza di comunicazioni dirette da parte del Ministero ai disponenti, questi ultimi ben potrebbero essere all'oscuro dell'esistenza di una banca dati e del fatto che il proprio nome e le proprie DAT (scritte, magari, anni addietro, perché la legge non pone alcun limite temporale alla validità delle DAT e ha "validato" anche quelle precedentemente redatte) vi siano stati trasmessi.

In definitiva la trasmissione d'ufficio, ai sensi del Regolamento, dei nominativi dei disponenti e delle copie delle loro DAT significa che questi dati sono stati di fatto *trattati* senza consenso, senza informazione preventiva all'interessato²⁸, senza alcuna base legislativa – anzi sulla base di una norma regolamentare che, su questo punto, è in contrasto con la legge (la medesima legge n. 219/2017, art. 4, comma 7) -, senza che sia evidenziato

l'indicazione dell'esistenza della DAT e del luogo ove la stessa è conservata. 2. Entro centottanta giorni dall'attivazione della Banca dati nazionale, i soggetti di cui all'articolo 3, comma 1, trasmettono al Ministero della salute copie delle DAT dei disponenti di cui al comma 1».

²⁷ M. CIANCIMINO, *Istanze di riservatezza*, cit., § 10; l'A. cita Corte giustizia UE, 1 ottobre 2019, C-673/17, *Planet49*, in *Medialaws*, 2/2020, 316 ss., con nota di R. CABAZZI, *Utilizzo dei cookie e (nuova) tutela dell'utente interessato: la presa di posizione della Corte di Giustizia nel caso Planet49*; S. THOBANI, *La libertà di consenso al trattamento dei dati personali e lo sfruttamento economico dei diritti della personalità*, in *Eur. dir. priv.*, 2/2016, 513 ss.

²⁸ Cfr., al contrario, artt. 12 ss. del GDPR.

alcun motivo di interesse pubblico rilevante e superiore rispetto alla protezione dei dati personali, senza assicurare il diritto di opposizione e, quindi, in sostanziale contrasto con il diritto fondamentale e inviolabile degli interessati alla protezione dei propri dati, oltretutto potenzialmente attinenti allo stato di salute²⁹, sancito dal GDPR e dall'art. 8 della Carta dei diritti fondamentali UE³⁰.

Va anche osservato, per inciso, che i disponenti a cui si riferisce la norma transitoria del Regolamento sono, verosimilmente, la quasi totalità dei disponenti, cosicché la norma in discussione incide fortemente sull'intera platea. È infatti improbabile che, in concomitanza con la pandemia, il *lockdown* e soprattutto in considerazione del drammatico problema della scarsità delle risorse mediche, siano stati molti, in questi mesi successivi all'entrata in funzione della banca dati, a partire dal 1° febbraio 2020, coloro che si siano premurati di redigere DAT e di andarle a consegnare a notai, comuni e regioni, indicando magari di rifiutare, *pro futuro*, la NIA e la stessa ventilazione. Le DAT, infatti, tradizionalmente concepite al fine di limitare, nel caso di futura incapacità di autodeterminarsi, trattamenti sanitari che si temono come eccessivi o di "accanimento terapeutico", si configurano oggi – dinanzi alla catastrofe pandemica, che ha posto in evidenza l'insufficienza e/o la cattiva distribuzione di risorse terapeutiche (in particolare terapie intensive e ventilatori) – come strumenti per certi versi "rischiosi" rispetto all'effettiva garanzia del diritto alla salute³¹. Quel paradigma per cui occorrerebbe difendersi dall'eccesso di terapie e dal paternalismo medico risulta superato da una realtà ben diversa³². Dal timore per l'eccesso di terapie, si è passati infatti al diffuso allarme per la mancanza di terapie, nonché di personale sanitario dedicato, mentre tutti percepiscono

²⁹ In quanto tali annoverabili fra le «categorie particolari di dati» di cui all'art. 9 del GDPR.

³⁰ F. PIRAINO, *I "diritti dell'interessato" nel Regolamento generale sulla protezione dei dati personali*, in *Giur. it.*, 2019, 12, 2777; R. PANETTA (a cura di), *Circolazione e protezione dei dati personali, tra libertà e regole di mercato. Commentario al Reg. UE n. 2016/679 (GDPR) e al novellato D.Lgs. n. 196/2003*, Milano, 2019; R. SENIGAGLIA, *Reg. UE 2016/679 e il diritto all'oblio nella comunicazione telematica. Identità, informazione e trasparenza nell'ordine della dignità personale*, in *Leggi civ. comm.*, 2017, 1023 ss.; R. TORINO, *Il diritto di opposizione al trattamento dei dati personali e il diritto a non essere sottoposti a decisioni basate su trattamenti automatizzati e alla profilazione nel Regolamento (UE) 2016/679*, in *Cittadinanza eur.*, 2018, 45 ss.

³¹ Questo aspetto è stato considerato in G. RAZZANO, *Riflessioni a margine delle raccomandazioni SIAARTI per l'emergenza Covid-19, fra triage, possibili discriminazioni e vecchie DAT: verso una rinnovata sensibilità per il diritto alla vita?*, in *Riv. AIC*, 3/2020, 113.

³² Su questo punto già L. EUSEBI, *Diritto a vivere, suicidio, eutanasia*, in *Corti supreme e salute*, 2/2020, 502.

non solo il rischio di non trovare adeguato supporto in caso di patologia da Covid-19, ma anche crescenti difficoltà per ottenere, nell'ambito del servizio sanitario nazionale e in tempi congrui, accertamenti diagnostici, visite specialistiche e interventi d'elezione.

Ad ogni modo, le fondamentali garanzie concernenti la libertà personale e la protezione dei propri dati sensibili sono state considerate dal Ministero della salute, una sorta di intralcio – «troppo oneroso» affermano le FAQ del Ministero – rispetto all'obiettivo di alimentare la banca dati, da riempire «senza indugio», come più volte il Regolamento sollecita a fare. Se poi si considerano i contenuti di questi dati (le DAT), che possono venire in essere solo al momento dell'incapacità del disponente (art. 4, comma 1, legge n. 219/2017) e che si configurano come disposizioni «di ultima volontà», l'attuale Regolamento sembra retrocedere, sul piano della sensibilità giuridica, anche rispetto all'antica legge sull'ordinamento del notariato, che protegge accuratamente gli atti di ultima volontà del testatore, secondo una *ratio* già allora ispirata alla tutela dei dati della persona. L'art. 67, comma 2, legge 16 febbraio 1913, n. 89, dispone infatti che il notaio «non può permettere l'ispezione, né la lettura, né dar copia degli atti di ultima volontà, e rilasciarne estratti e certificati, durante la vita del testatore, se non al testatore medesimo o a persona munita di speciale mandato in forma autentica»³³.

Molto significativa, al riguardo, è la nota che il Consiglio Nazionale del Notariato ha ritenuto di inviare il 10 febbraio 2020³⁴, a proposito dell'interpretazione del nuovo Regolamento ministeriale; vi si legge, fra l'altro: «Se il disponente non ha consentito all'invio della copia dell'atto, i dati relativi devono comunque essere trasmessi alla Banca Dati DAT, ed il sistema indica automaticamente che la copia dell'atto è reperibile presso lo studio del Notaio; è quindi opportuno rendere edotto il disponente della conseguenza del mancato consenso all'invio della copia autentica della DAT alla Banca Dati». Con specifico riguardo alle norme transitorie, poi,

³³ Secondo il Consiglio Nazionale del Notariato (Studio n. 136/2018/C della Commissione studi civilistici, *Le disposizioni anticipate di trattamento*, 6 novembre 2018, pubblicato in <https://www.centrostudilivaitino.it/dat-uno-studio-del-consiglio-nazionale-del-notariato/>) interpretando per analogia questa disposizione, finché è capace il disponente, solo il fiduciario può richiedere copia delle DAT. Divenuto incapace il disponente, «appare congruo ritenere che la normativa generale in tema di rilascio di copie ridispieghi piena efficacia, a fronte di esibizione di certificato medico che attesti la sopravvenuta incapacità del disponente e la conseguente necessità del rilascio di copie a terzi. Questa ricostruzione trova riscontro nel Regolamento europeo in materia di protezione di dati personali» (*Ivi*, 10). Cfr. pure A. TORRONI, *Il consenso informato e le disposizioni anticipate di trattamento: un rapporto essenziale ma difficile*, in *Rivista del Notariato*, 2/2018.

³⁴ Prot. 0001349/2020.

si afferma quanto segue: «L'orientamento ministeriale, come si rileva dalla relativa informativa privacy, appare confermare che la copia autentica della DAT debba essere comunque inviata, ove non consti una esplicita contraria volontà espressa dal disponente. Occorre provvedere alle formalità suindicate anche nel caso in cui il soggetto disponente sia nel frattempo deceduto, per consentire agli interessati di consultare la DAT, per eventuali verifiche di carattere medico che si rendessero necessarie». Si può osservare, al riguardo, un orientamento abbastanza restrittivo quanto al punto, nodale, dell'invio della copia delle DAT a fronte di una *esplicita* volontà contraria *espressa* dal disponente; anche se lascia piuttosto perplessi, in assenza di qualsiasi previsione normativa al riguardo, l'invito a trasmettere copia delle DAT dei soggetti deceduti, su cui si tornerà oltre. Resta da chiedersi quale sia, poi, l'orientamento interpretativo seguito dai vari ufficiali comunali, ossia dagli altri principali soggetti legittimati dalla legge a ricevere copia delle DAT.

La norma transitoria del Regolamento risulta comunque non solo contraria alla legge, al Regolamento europeo (GDPR) e in ultima analisi alla Costituzione, ma anche ispirata da interessi socio-politici distanti da quelli cui si riferisce il MISE nelle sue *Proposte per la Strategia italiana in materia di tecnologie basate su registri condivisi e Blockchain*, orientati, piuttosto, a promuovere soluzioni innovative nella pubblica Amministrazione incentrate sui cittadini, sui loro diritti e reali bisogni e in un contesto di fiducia alimentato da tutele e garanzie. In altri termini, se si punta a promuovere ed utilizzare la *blockchain* nel rispetto del GDPR³⁵, nella consapevolezza del rilievo costituzionale del tema della protezione dei dati³⁶, risulta inop-

³⁵ Sul tema G. D'ACQUISTO, *Blockchain e GDPR: verso un approccio basato sul rischio*, in *Federalismi*, 18 gennaio 2021; A. GAMBINO-C. BOMPRESZI, *Blockchain e protezione dei dati personali*, in *Il diritto dell'informazione e dell'informatica*, 3/2019, 619-646; G. FINOCCHIARO, *Intelligenza artificiale e protezione dei dati personali*, in *Giur. it.*, 2019, 7, 1657; L. MOEREL, *Blockchain & Data Protection...and Why They Are Not on a Collision Course*, in *European Review of Private Law*, 6/2019, 825-852; L. MOEREL, *Blockchain & Data Protection...and Why They Are Not on a Collision Course*, in *European Review of Private Law*, 6/2019, 825-852; W. MAXWELL-J. SALMON, *A guide to blockchain and data protection*, Hogan Lovells, Brussels, 2017; M. BERBERICH-M. STEINER, *Blockchain Technology and the GDPR-How to Reconcile Privacy and Distributed Ledgers?*, in *European Data Protection Law Review*, 2/2016, 422-426.

³⁶ Per quanto non testualmente previsto, tale diritto trova fondamento negli artt. 2, 14, e 15 Cost., oltre che in norme europee e convenzionali. Cfr. S. SCAGLIARINI (a cura di), *Il "nuovo" codice in materia di protezione dei dati personali. La normativa italiana dopo il d.lgs. 101/2018*, Torino, 2019; G. FINOCCHIARO (a cura di), *La protezione dei dati personali in Italia. Regolamento UE 2016/679 e d.lgs. 11 agosto 2018*, n. 101, Zanichelli, Bologna, 2019; L. CALIFANO-C. COLAPIETRO (a cura di), *Innovazione tecnologica e valore della persona. Il diritto alla protezione dei dati personali nel Regolamento UE 2016/679*, Napoli, 2018; G.

portuna, sul piano reputazionale e dell'immagine di questa nuova tecnologia informatica, una sperimentazione nell'ambito del registro per le DAT, disciplinato in modo incurante del diritto alla protezione dei dati personali, nonché del principio di autodeterminazione e di libertà di scelta in materia sanitaria, come si vedrà ancora più nel dettaglio.

4. *Ulteriori profili di illegittimità del Regolamento ministeriale e inopportunità della sperimentazione in questo ambito*

Il Regolamento, non a caso, ha disatteso i pareri che erano stati resi in materia dal Garante per la privacy e dal Consiglio di Stato. Il primo, da parte sua, intervenuto sul testo del decreto ministeriale mentre era ancora in bozza³⁷, non aveva mancato di osservare, rispetto alla disciplina transitoria del Regolamento in questione (art. 10 nella bozza), che, per un verso, la condivisione di informazioni tra i diversi soggetti richiamati non fosse idonea a soddisfare i requisiti del Codice in materia di protezione dei dati personali (d.lgs n. 101/2018) e che, per altro verso, la previsione esprimesse «una modalità diversa ed ulteriore rispetto a quella prevista dal legislatore». Anche nella successiva *Relazione 2019* del medesimo Garante per la protezione dei dati personali³⁸, in tema di regolamentazione delle DAT, si riferisce che il Garante ha dato parere favorevole ad una banca dati in grado di costituire «un polo unico nazionale di tali dichiarazioni, *seppure su base volontaria*». Inoltre – si legge sempre nella *Relazione* – «nella menzionata Banca dati saranno raccolte, *con il consenso della persona che si è avvalsa del testamento biologico*, le copie delle dichiarazioni, i successivi aggiornamenti delle stesse nonché la nomina e la revoca dell'eventuale fiduciario, anche di quanti non sono iscritti al Ssn»³⁹.

Il Regolamento ha quindi seguito una strada diametralmente opposta su due aspetti essenziali: la base volontaria su cui sarebbe dovuta avvenire la trasmissione del proprio nominativo e della copia delle proprie DAT e, più specificamente, l'acquisizione previa del consenso del disponente. Anche il Consiglio di Stato, nel proprio parere, aveva affermato che «la banca dati nazionale deve, *su richiesta dell'interessato*, poter contenere copia delle

BUSIA-L. LIGUORI-O. POLLICINO (a cura di), *Le nuove frontiere della privacy nelle tecnologie digitali. Bilanci e prospettive*, Roma, 2016.

³⁷ Garante per la protezione dei dati personali, Parere 29 maggio 2019, n. 123, doc. web n. 9117770, previsto dalla stessa legge di bilancio per il 2018.

³⁸ Cfr. 88 della *Relazione* in www.garanteprivacy.it.

³⁹ *Ibidem*. Corsivi miei.

DAT stesse, compresa l'indicazione del fiduciario e l'eventuale revoca»⁴⁰.

Né soccorre, sul punto, l'art. 7 del Regolamento, che si premura di affermare che il Ministero, in quanto titolare, «effettua il trattamento dei dati personali presenti nella Banca dati nazionale, per i motivi di interesse pubblico rilevante di cui all'articolo 2-*sexies*, comma 2, lettere *t*) e *u*)» (del Codice privacy). La norma invocata, com'è stato notato⁴¹, non è infatti idonea a legittimare i trasferimenti di dati di cui all'art. 11 del Regolamento (*Norma transitoria*), per la semplice ragione che il trasferimento dei nominativi e dei dati non era prevista in nessuna norma, tanto meno di rango legislativo, al momento in cui i disponenti stesero le DAT. Il trasferimento d'ufficio disposto dalla norma secondaria è quindi in contrasto, oltre che con la libertà di scelta sancita dalla legge n. 219/2017, anche con la garanzia della previa informativa finalizzata all'esercizio del diritto di opposizione⁴².

Altrettanto vale per l'art. 9 del GDPR, che indica le ipotesi in cui il trattamento di dati è ammesso anche in assenza del consenso del disponente. Va escluso, soprattutto, che con riguardo al trattamento senza consenso dei nominativi dei disponenti e delle loro DAT rilevino le finalità di cura (art. 9, par. 2, lett. *b*), GDPR) e la tutela di interessi vitali di soggetto incapace (art. 9, par. 2, lett. *c*)⁴³. Sarebbe davvero espressione di paternalismo invocare, da parte del Ministero, che senza consenso e senza una fondamento legislativo “tratta” dati personali, le ragioni della cura e della tutela degli interessi vitali dello stesso disponente. Non va dimenticato infatti che questi, attraverso le DAT, ha inteso esercitare la propria autodeterminazione in materia di trattamenti sanitari, ai sensi della legge n. 219/2017, proprio per non lasciare totalmente ad altri – in particolare ai medici – l'interpretazione della «cura» e degli «interessi vitali». Sarebbe davvero paradossale, quindi, che di tale «cura» e di tale «tutela» si incaricasse il Ministero della salute, attraverso un proprio Regolamento. Ed è improbabile, peraltro, che la Corte di Giustizia UE possa legittimare una tale interpretazione del

⁴⁰ Consiglio di Stato, Adunanza della Commissione speciale del 18 luglio 2018, n. affare 01298/2018, Parere richiesto il 22 giugno 2018 dal Ministero della salute, sulla «prevista istituzione della banca dati nazionale, ex art. 1, comma 418, legge n. 205/2017, destinata alla registrazione delle disposizioni anticipate di trattamento (c.d. DAT)», pubblicato il 31 luglio 2018. Corsivo mio.

⁴¹ M. CIANCIMINO, *Istanze di riservatezza*, cit., § 11.

⁴² *Ibidem*. L'A. ricorda che il Garante (§ 4.5.) aveva peraltro dichiarato, nel suo parere, che «la mancanza di precise indicazioni in merito alla tipologia dei dati trattati, alle operazioni eseguibili ed alle modalità di condivisione delle predette informazioni non soddisfa i requisiti di cui all'articolo 2-*sexies* del Codice».

⁴³ *Ibidem*.

GDPR, contraria, fra i vari principi, a quello di correttezza e trasparenza⁴⁴ e, più a monte, all'art. 8 della Carta dei diritti fondamentali dell'UE. Al contrario, i contenuti delle disposizioni, data la materia, possono contenere informazioni sensibili, ossia qualificarsi come «categorie particolari di dati personali» ex art. 9 GDPR⁴⁵, nella misura in cui dalle DAT sia possibile desumere elementi riguardanti lo stato di salute del disponente stesso, nonché le sue convinzioni religiose o filosofiche⁴⁶.

È stato inoltre segnalato un ulteriore aspetto di illegittimità dell'art. 11 del Regolamento. Si è notato, infatti, che il trasferimento forzoso delle DAT presenta profili di violazione dell'art. 3 Cost. L'art. 11, infatti, prevede che colui che si trovi a redigere una DAT successivamente al 1° febbraio 2020 possa consentire espressamente a trasferire copia delle sue DAT alla Banca dati o, in alternativa, indicare la mera allocazione della stessa ai fini della sua eventuale consultazione, mentre, al contrario, è stata negata la possibilità di esprimere il consenso al trasferimento a tutti coloro che avevano già depositato le DAT prima del 1° febbraio 2020. In tale diversità di trattamento sembra possibile intravedere dei profili di irragionevolezza: non si comprende, infatti, perché i «disponenti futuri» siano tutelati nel loro diritto di informazione effettiva e di libertà di scegliere se e come servirsi della banca dati, mentre i «disponenti pregressi» – a maggior ragione coloro che hanno stilato le DAT precedentemente alla legge n. 219/2017, in assenza, dunque, di un contesto normativo di riferimento – siano stati privati di tali tutele e di tale libertà di scelta⁴⁷.

Va ricordato, in proposito, che la Corte costituzionale, con sentenza n. 262 del 2016, era intervenuta in materia dichiarando l'incostituzionalità di due leggi del Friuli Venezia Giulia che avevano, per proprio conto, disciplinato un registro per il testamento biologico⁴⁸ e in quell'occasione aveva affermato che la disciplina in tema di disposizioni di volontà relative ai

⁴⁴ L'art. 5 del Regolamento europeo prevede che i dati debbano essere trattati in modo lecito, corretto e trasparente nei confronti dell'interessato.

⁴⁵ Per comodità del lettore si riporta il testo del primo comma, rubricato *Trattamento di categorie particolari di dati personali*: «1. È vietato trattare dati personali che rivelino l'origine razziale o etnica, le opinioni politiche, le convinzioni religiose o filosofiche, o l'appartenenza sindacale, nonché trattare dati genetici, dati biometrici intesi a identificare in modo univoco una persona fisica, dati relativi alla salute o alla vita sessuale o all'orientamento sessuale della persona».

⁴⁶ *Ivi*,

⁴⁷ M. CIANCIMINO, *Istanze di riservatezza*, cit., § 10.

⁴⁸ Su cui cfr. L. COEN, *Le disposizioni anticipate di trattamento sanitario tra diritto civile e organizzazione amministrativa*, in *Riv. di BioDiritto*, 1, 2017, 207, e di L. BUSATTA, *Le dichiarazioni anticipate di trattamento, tra ordinamento civile e «ragioni imperative di eguaglianza»*, in *Forum Quad. cost.*, Rassegna 8/2017.

trattamenti sanitari nella fase terminale della vita incide su aspetti essenziali della identità e della integrità della persona. Una circostanza che, al pari di quella che regola la donazione di organi e tessuti, necessita, secondo la Corte, di uniformità di trattamento sul territorio nazionale, per ragioni imperative di eguaglianza, *ratio* ultima della riserva allo Stato della competenza legislativa esclusiva in materia di «ordinamento civile», disposta dalla Costituzione.

Un'ulteriore criticità risiede, infine, nella circostanza che il Regolamento esclude il disponente dal novero dei «soggetti alimentanti» – che, ricordiamo, sono gli ufficiali di stato civile, i notai e i responsabili delle unità organizzative regionali (art. 3) – e, sebbene permetta al disponente la consultazione dei documenti contenuti nella banca e quindi l'*accesso* (art. 4), non autorizza il disponente a *revocare* autonomamente le proprie DAT e neppure a *cancellarle* dalla banca dati. Peraltro la revoca, ai sensi dell'art. 4, comma 6, della legge n. 219/2017, è qualificata un diritto del disponente esercitabile «in ogni momento»⁴⁹, mentre di fatto, ai sensi del Regolamento (art. 3, commi 3 e 4), questo diritto risulta esercitabile solo per il tramite dei soggetti alimentanti. Lo stesso accade nei casi in cui si proceda alla revoca con le modalità di cui all'articolo 4, comma 6, ultimo periodo, della legge n. 219/2017. Infatti, secondo l'art. 6, comma 3, del Regolamento, «il medico rende una dichiarazione sostitutiva dell'atto di notorietà ai sensi dell'articolo 47, comma 2, del decreto del Presidente della Repubblica 28 dicembre 2000, n. 445, la quale è trasmessa alla Banca dati nazionale secondo le modalità definite nel disciplinare tecnico di cui di cui all'articolo 10». Dinanzi a tale burocratizzazione delle procedure, che richiedono tempo e soprattutto l'altrui intermediazione, occorre domandarsi, anche in questo caso, se il Regolamento non presenti profili di illegittimità anche rispetto all'art. 4, comma 6, della legge n. 219/2017, che sancisce il diritto del disponente a poter revocare «in ogni momento» le proprie DAT, oltre che in riferimento all'art. 1, comma 1, della medesima legge, che «tutela il diritto all'autodeterminazione».

Vi è, infine, un ulteriore aspetto da considerare. Com'è stato notato, in via generale, «le informazioni registrate sulla *blockchain*, dati e transazioni, sono sempre accessibile a tutti e non cancellabili, e questo può dare problemi con il reg. UE 2016/679 (GDPR)»⁵⁰. Questo problema informatico è anche un problema giuridico, in quanto incide sul diritto alla cancellazione dei dati e su quello alla revoca. Lo stesso art. 8 del Regolamento preve-

⁴⁹ Persino «con dichiarazione verbale raccolta o videoregistrata da un medico, con l'assistenza di due testimoni», nei casi in cui ragioni di emergenza e urgenza impedissero di procedere alla revoca delle DAT con le forme previste (art. 4, comma 6, legge n. 219/2017).

⁵⁰ M. MARCHESI, *Blockchain pubbliche e permissioned*, cit., 147.

de fra l'altro che le DAT siano cancellate trascorsi dieci anni dal decesso dell'interessato.

Quello appena menzionato appare comunque un tema marginale, anche perché forse risolvibile sul piano tecnico. Il punto essenziale è un altro. Se la *Blockchain* va sperimentata in contesti che promuovano vicinanza e fiducia fra i cittadini e la P.A., incrementando il senso di sicurezza e di controllo dei propri dati, il registro per le DAT, per come è stato regolato, non sembra fare al caso. L'art. 11 del Regolamento ha determinato il venir meno di importanti garanzie funzionali al diritto alla protezione dei dati personali ed è sintomo, com'è stato detto, di una generale sensibilità ancora poco incline al rispetto sostanziale delle esigenze di protezione dei dati⁵¹. Ancora, se si vuole correlare la *Blockchain/DLT* alla *self-sovereign identity*, alla valorizzazione consapevole dei propri dati personali, al rispetto dei vincoli normativi, intesi quale «presupposto dell'innovazione tecnologica, in quanto essi sono posti a tutela del singolo»⁵², la banca dati per le DAT non appare l'ambito più appropriato, dal momento che è stata «riempita» di dati attraverso disposizioni piuttosto incuranti di questi valori. Vi sono poi ulteriori motivi, giuridici e di opportunità, che sconsigliano una sperimentazione *Blockchain* in questo ambito.

5. *La banca dati per le DAT è un registro centralizzato, non distribuito*

Occorre considerare, in primo luogo, che la *blockchain* è una tecnologia funzionale ad un tipo di registro decentralizzato, condiviso e distribuito e che tale infrastruttura è assai opportuna, come si è detto, «nei casi in cui non sia possibile individuare (o perfino opportuno) un unico soggetto responsabile per competenza e coerenza di mandato rispetto alle proprie funzioni istituzionali o amministrative»⁵³. Le condizioni che ne possono suggerire l'applicazione, quindi, sono «l'assenza di un unico soggetto regolatore, quale responsabile dell'accesso e della modifica del dato, e valutazioni di sostenibilità economica sull'utilizzo del paradigma di interoperabilità così abilitato»⁵⁴. Si tratta di una rete «democratica e anonima»⁵⁵.

⁵¹ M. CIANCIMINO, *Istanze di riservatezza*, cit., § 11.

⁵² Così il documento del MISE, *Proposte*, cit., 27.

⁵³ P. GHEZZI, *La blockchain per le politiche pubbliche*, in *Federalismi*, 2/2021, 18 gennaio 2021, 104.

⁵⁴ *Ibidem*.

⁵⁵ M. MARCHESI, *Blockchain pubbliche e permissioned*, cit., 143.

Al contrario, la banca dati per le DAT è concepita come registro nazionale unico, gestito centralmente, nel quale confluiscono i dati degli eventuali registri regionali, comunque organizzati, allo scopo di avere una sola banca. La finalità istituzionale è appunto quella di essere un punto di riferimento unitario a livello nazionale, al quale i medici possano attingere «laddove per il disponente sussista una situazione di incapacità di autodeterminarsi» e occorra, altresì, «effettuare accertamenti diagnostici, attuare scelte terapeutiche o eseguire trattamenti sanitari» (art. 4, comma 1 della legge n. 219/2017), in qualunque luogo ciò si renda necessario⁵⁶.

Sembra opportuno considerare che non tutte le regioni hanno modalità informatiche e regole per la raccolta delle DAT, né sono giuridicamente tenute ad organizzarsi in tal senso, cosicché il quadro è disomogeneo⁵⁷. Al contempo ogni disponente, redigendo le DAT, mette in conto l'eventualità che la sua condizione di paziente incapace si verifichi all'improvviso, magari al di fuori del luogo abituale di dimora, senza conoscere i medici che prenderanno in carico il proprio caso clinico. Diversamente, quando cioè sussiste una vera e propria relazione terapeutica con un medico e un'equipe, lo strumento più adeguato a tutelare davvero la libertà di scelta del malato risulta essere la pianificazione condivisa della cura, regolata dall'art. 5 della stessa legge n. 219/2017 e pensata come strumento per chi è già paziente e non per chi immagina di divenire tale in futuro. La pianificazione condivisa, a differenza delle DAT, non necessita dell'invio presso una banca dati, bensì dell'inserimento «nella cartella clinica e nel fascicolo sanitario elettronico»⁵⁸, trattandosi di decisioni circostanziate, riferite ad una patologia nota, adottate dal paziente insieme al medico curante ed eventualmente ai propri familiari, in vista di imminenti e probabili evoluzioni della malattia che implicino una compromissione della coscienza⁵⁹.

⁵⁶ Lo stesso vale per il fiduciario eventualmente nominato dal disponente, sempre che abbia accettato e non sia stato revocato; il Regolamento, a questo riguardo, precisa che può accedere alle DAT registrate presso la banca «fino a quando conservi l'incarico», perché in caso contrario il fiduciario non avrà accesso ad alcun dato, eccetto gli estremi dell'atto di revoca (art. 4, comma 4, del Regolamento).

⁵⁷ Secondo l'Associazione Luca Coscioni, nessuna Regione italiana ha inserito le DAT nel fascicolo sanitario elettronico www.associazionelucacoscioni.it/notizie/comunicati/170mila-biotestamenti-nei-comuni-tutti-i-dati.

⁵⁸ Art. 5 della legge n. 219/2017.

⁵⁹ Il Regolamento, infatti, all'art. 1, prevede che la banca dati sia solo per le DAT e non per la pianificazione condivisa delle cure, riferendosi solo alle «DAT di cui all'art. 4 della legge n. 219/2017». Sulla sostanziale differenza fra le DAT e la pianificazione anticipata delle cure, cfr. T. COMORETTO, *Testamento biologico e rispetto della dignità umana: una prospettiva etico-clinica*, in *Riv. di BioDiritto*, 3/2016, 241; G. RAZZANO, *La legge n. 219/2017 su consenso informato e DAT*, cit., 145.

Si comprende meglio, pertanto, come per le DAT, che contengono disposizioni per situazioni ipotetiche e future, si renda invece opportuna la centralizzazione della loro raccolta, cosicché qualunque medico sappia, in qualsiasi parte del territorio nazionale si verifichi la necessità di dover prendere decisioni per un paziente divenuto incapace, dove rintracciare le sue disposizioni. Ai sensi dell'art. 1 del Regolamento, l'amministrazione statale responsabile è, non a caso, una sola, ossia il Ministero della salute, e responsabile operativamente per la gestione è la relativa Direzione generale competente in materia di digitalizzazione e sistemi informativi sanitari. È sempre il medesimo Ministero a definire il funzionamento e i contenuti informativi della banca e a regolare le modalità di accesso alla stessa da parte dei soggetti a ciò autorizzati. L'art. 5 del Regolamento, denominato *Interoperabilità con altre banche dati*, prevede che il disciplinare tecnico individui le modalità di interoperabilità tra la Banca dati nazionale, la rete unitaria del notariato e quelle eventualmente istituite nelle regioni. Il disciplinare tecnico, da parte sua, prevede che, in quest'ultimo caso, le unità organizzative individuate dalle regioni possano avere accesso alla banca dati nazionale delle DAT tramite autenticazione, al pari dei notai e degli ufficiali di stato civile.

Sembra quindi importante rimarcare che tali unità organizzative regionali si configurano, ai sensi del Regolamento, come *soggetti alimentanti al pari degli altri* e non come amministrazioni pubbliche aventi le medesime attribuzioni del Ministero della salute. Ai sensi dell'art. 7 del Regolamento, titolare del trattamento dei dati personali raccolti nella Banca dati nazionale è solo il Ministero della salute. È vero che, ai sensi dell'art. 7, comma 3, del Regolamento, anche «i notai, i comuni di afferenza degli ufficiali di stato civile, le rappresentanze diplomatiche o consolari italiane all'estero, le unità organizzative regionali di cui all'articolo 3, comma 1, lettera c), e le strutture sanitarie sono titolari del trattamento dei dati dagli stessi raccolti»⁶⁰. Ma è solo il Ministero della salute il soggetto titolare dei dati *confluiti* presso la banca.

Tale responsabilità, dunque – così come la stessa banca dati – non è strutturata nella logica della condivisione e della distribuzione fra più amministrazioni, ma della centralizzazione. Occorre anzi sottolineare che la «consultazione» di questi dati non è consentita, ai sensi del Regolamento, se non ai soggetti legittimati, che sono il medico competente e l'eventuale fiduciario. L'art. 7, comma 3, del Regolamento assicura poi che «i dati contenuti nella Banca dati nazionale possono essere diffusi dal Ministero della salute esclusivamente in forma anonima e aggregata».

Sembra anche opportuno precisare che le disposizioni anticipate non

⁶⁰ Corsivo di chi scrive.

possono qualificarsi, ai sensi della legge sul procedimento amministrativo, come «documenti attestanti fatti, qualità e stati soggettivi necessari per l'istruttoria del procedimento», che possono essere acquisiti d'ufficio «quando sono in possesso dell'amministrazione procedente ovvero detenuti, istituzionalmente, da altre amministrazioni»⁶¹. Le DAT, in altre parole, non sono documenti che possono circolare fra Ministeri e amministrazioni pubbliche, trattandosi di dati riservati a destinatari specifici.

Neppure risulta adatto, in questo caso, un registro *blockchain permissioned* (al quale abbiano accesso solo determinati soggetti), perché quest'ultimo ha senso, come si è detto, «quando il sistema di interesse coinvolge più organizzazioni, ma nessuna di queste, e nessuna organizzazione esterna, può prendersi carico della sua gestione»⁶². In definitiva non si comprende quale utilità potrebbe aggiungere un registro strutturato secondo la *blockchain*, che è funzionale, piuttosto, all'interconnessione, alla distribuzione e alla decentralizzazione. Non è questo, infatti, uno di quei casi in cui, ai sensi dello stesso menzionato documento del MISE, è possibile «ripartire tra le pubbliche amministrazioni le responsabilità di gestione dei dati»⁶³.

6. *La banca dati per le DAT coinvolge lo 0,33 per cento dei soggetti che potrebbero avvalersene*

Se la *blockchain* è funzionale ad una gestione massiva di dati, viene infine in rilievo la scarsità dei dati contenuti nella banca dati per le DAT. Quest'ultima, infatti, non si configura come uno di quei pubblici registri continuamente utilizzati da un gran numero di cittadini e di amministrazioni pubbliche, per un volume importante di movimenti, operazioni e transazioni, rispetto a cui la nuova tecnologia informatica potrebbe rappresentare un valore aggiunto per gli utenti, quale soluzione incentrata «sui cittadini, sui loro diritti e reali bisogni»⁶⁴. Nella banca dati per le DAT *riposano*, è il caso di dirlo, disposizioni che, qualora il disponente diventi incapace, indicano futuri, eventuali e incerti trattamenti sanitari, che potrebbero venire in rilievo, alle condizioni indicate nell'art. 4 della legge n. 219/2017, rispetto a future, eventuali e incerte situazioni cliniche che il disponente

⁶¹ Così l'art. 18, commi 2, 3 e 3-bis, della legge n. 241 del 1990. In tema di autodichiarazioni cfr. M.A. SANDULLI, *Autodichiarazioni e dichiarazione "non veritiera"*, in *Giustizia insieme*, 15 ottobre 2020.

⁶² M. MARCHESI, *Blockchain pubbliche e permissioned*, cit., 147.

⁶³ Cfr. documento del MISE, *Proposte*, cit., 21.

⁶⁴ *Ivi*, 23.

ha immaginato si verificano. Le uniche modifiche possibili, con riguardo alle DAT, sono quelle attinenti alla revoca delle stesse e/o alla revoca del fiduciario; altra modifica immaginabile è quella del decesso del disponente. Un dato, quest'ultimo, che il Ministero della salute ha fatto trascurare di acquisire e di aggiornare, cosicché è anche possibile che, fra le DAT attualmente registrate presso la banca dati, vi siano anche quelle di soggetti deceduti, come conferma la nota del Consiglio del Notariato prima citata⁶⁵. L'omissione del Regolamento e del suo allegato incidono, oltretutto, su di un altro aspetto, ove si consideri che «i dati personali presenti nella Banca dati nazionale sono cancellati trascorsi dieci anni dal decesso dell'interessato», ai sensi dell'art. 8 del Regolamento stesso, come si è visto.

Merita soprattutto attenzione il fatto che tale banca dati interessa, di fatto, all'incirca lo 0,33 per cento dei soggetti che potrebbero redigere le DAT. Si tratta quindi di un registro povero, come si evince dal seguente calcolo, piuttosto elementare. L'Associazione Luca Coscioni, nel dicembre 2019 (appena prima, dunque, dell'istituzione della banca dati), ha promosso un accesso agli atti per richiedere ai 106 Comuni con più di 60 mila abitanti quante DAT fossero state ricevute dall'entrata in vigore della legge 219 del 2017. Secondo i risultati pubblicati, le DAT sarebbero circa 170.000 in tutto⁶⁶. Se tale cifra viene confrontata con il numero degli elettori della Camera dei Deputati alle elezioni del 2018, di circa 50 milioni e 800 mila, risulta che la percentuale di coloro che hanno depositato le DAT a livello nazionale è circa dello 0,33% dei maggiorenni (gli stessi idonei a redigere le DAT)⁶⁷. Un dato che, fra l'altro, per il motivo già segnalato, andrebbe depurato ulteriormente, in assenza di qualsiasi verifica sui disponenti deceduti. Il volume di dati e di *stakeholders* di questo registro è dunque minimo. Manca quindi il requisito della complessità e della numerosità dei partecipanti, che è il senso ma anche la garanzia stessa di sicurezza dei registri dati e delle banche organizzate secondo la *blockchain*.

⁶⁵ *Supra*, § 3. Il riferimento è alla nota del 10 febbraio 2020.

⁶⁶ Cfr. www.associazionelucacoscioni.it/notizie/comunicati/170mila-biotestamenti-nei-comuni-tutti-i-dati

⁶⁷ Per questa considerazione già G. RAZZANO, *Riflessioni a margine delle raccomandazioni SIAARTI per l'emergenza covid-19, fra triage, possibili discriminazioni e vecchie DAT: verso una rinnovata sensibilità per il diritto alla vita?*, in *Rivista AIC*, n. 3/2020, 113. Va anche notato come la stessa amministrazione interessata, ossia il Ministero della Salute, non abbia tuttora reso nota alcuna informazione in merito, nonostante l'art. 8 della stessa legge n. 219/2017 preveda che «il Ministro della salute trasmette alle Camere, entro il 30 aprile di ogni anno, a decorrere dall'anno successivo a quello in corso alla data di entrata in vigore della presente legge [quindi dal 2019, n.d.r.], una relazione sull'applicazione della legge stessa. Le regioni sono tenute a fornire le informazioni necessarie entro il mese di febbraio di ciascun anno, sulla base di questionari predisposti dal Ministero della salute».

Anche in base a queste considerazioni, non sembra che quello della banca dati per le DAT si presenti come uno di quei settori chiave in cui la *Blockchain* potrà «rivoluzionare il modo con il quale le imprese, i privati, le amministrazioni pubbliche interagiscono» e un campo applicativo appropriato verso cui indirizzare gli investimenti, ai sensi del documento del MISE⁶⁸. Se occorrono concretezza e proporzionalità nella valutazione del rapporto fra costi e benefici, il numero irrisorio delle DAT depositate è un dato non trascurabile.

7. Conclusioni

Il 20 gennaio 2021 il Parlamento europeo ha adottato una risoluzione sull'intelligenza artificiale con la quale ha tratteggiato le linee guida in questo ambito, che è in rapida evoluzione⁶⁹. Nella costruzione di un quadro comune si auspica, in particolare, che sia sempre garantito il rispetto della dignità umana e dei diritti umani, come previsto dalla Carta dei diritti fondamentali dell'Unione europea. Il principio fondamentale che si ricava dal documento è che la tecnologia non dovrebbe mai sostituire la responsabilità dell'uomo, soprattutto nelle decisioni finali. Questo principio acquista significato anche in relazione alle DAT. Infatti, a prescindere dalla circostanza che le DAT siano registrate o meno in una banca dati, e quale che sia la tecnologia informatica utilizzata, le decisioni mediche non potranno essere adottate in maniera automatica e robotizzata, ma, appunto, responsabile e, quindi, umana⁷⁰.

Anche con riguardo alle promettenti tecnologie della *blockchain* e alle possibili applicazioni, centrale resta la questione della responsabilità dell'uomo rispetto alla macchina, in conformità con i principi costituzionali di dignità umana, di libertà personale e di tutela della salute. Ne sono corollari i principi del consenso informato e dell'autodeterminazione della persona, ai sensi della legge n. 219/2017. Allargando poi la visuale alla

⁶⁸ Cfr. MISE, *Proposte per la strategia italiana in materia di tecnologie basate su registri condivisi e Blockchain*, cit., 3-4.

⁶⁹ https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-9-2021-0009_IT.html Cfr. inoltre Parlamento Europeo, *Linee guida per l'uso dell'intelligenza artificiale in campo militare e civile*, 20 gennaio 2021.

⁷⁰ Fra l'altro, come prevede la legge n. 219/2017, le DAT possono essere anche disattese dal medico, in accordo col fiduciario, «qualora esse appaiano palesemente incongrue o non corrispondenti alla condizione clinica attuale del paziente ovvero sussistano terapie non prevedibili all'atto della sottoscrizione, capaci di offrire concrete possibilità di miglioramento delle condizioni di vita» (art. 4, comma 5).

tema, anch'esso di rilevanza costituzionale, della protezione dei dati personali – tanto più se “sensibili”, ai sensi dell’art. 9 del GDPR («categorie particolari di dati personali») – i suddetti principi si vanno declinando in senso nuovo, divenendo diritto di accesso, diritto alla portabilità dei dati, diritto alla cancellazione dei dati trattati con modalità digitali, diritto alla limitazione e all’opposizione dei trattamenti e, soprattutto, diritto a conoscere i meccanismi con cui vengono trattati i dati ad opera di sistemi automatizzati, tanto più se con effetti decisionali.

Tenendo conto di questo scenario, si è considerata in queste pagine la possibilità di sperimentare la *blockchain* – come auspicato nello studio del MISE concernente le *Proposte per la Strategia italiana in materia di tecnologie basate su registri condivisi e Blockchain* – per la banca dati per le DAT. Si è visto, tuttavia, come il Regolamento del Ministero della salute che disciplina tale banca sollevi più di una perplessità rispetto ai menzionati principi e come risultino profili di illegittimità sia rispetto alla legge sul consenso informato e le DAT, sia rispetto alle norme, interne ed europee, relative alla tutela dei dati personali. La norma transitoria contenuta nell’art. 11 del Regolamento, secondo cui i nominativi dei disponenti e la stessa copia delle DAT stilate precedentemente all’istituzione della banca dati, il 1° febbraio 2020, sono trasferiti d’ufficio, senza il consenso dei disponenti, dai soggetti alimentanti alla banca dati istituita presso il Ministero, perché «sarebbe troppo oneroso ricontattare tutti», risulta infatti non solo illegittima sul piano giuridico ma anche particolarmente grave e inaccettabile in chiave socio-politica, ove si voglia perseguire l’obiettivo di avvicinare i cittadini alla pubblica amministrazione, intraprendendo la strada dell’innovazione tecnologica attraverso l’adesione consapevole e la fiducia reciproca.

Le stesse considerazioni valgono con riguardo ad un altro aspetto, che pure incide sulla libertà personale, sul diritto alla salute e sull’autodeterminazione del paziente. Il riferimento è all’impossibilità *tecnica* di revocare autonomamente, «in ogni momento», da parte dei pazienti, le DAT, come garantito dalla legge n. 219/2017, come si è visto.

Se pertanto è questo l’assetto normativo che circonda la banca dati per le DAT, appare inopportuno l’innesto, in questo ambito, di una sperimentazione tecnologica che voglia configurarsi come occasione per un processo di digitalizzazione all’insegna della partecipazione democratica e consapevole. Che senso può avere promettere la garanzia del «maggiore accesso possibile ai propri dati», in un contesto in cui neppure si è a conoscenza che questi siano stati trasmessi “d’ufficio” ad una banca dati? In un quadro così disciplinato si è ben lontani dal promuovere le maggiori tutele «rispetto al GDPR» e «il maggior accesso possibile al cittadino», come auspica il documento del MISE e come richiede il quadro normativo costituzionale ed europeo, che ricollegano la protezione dei dati personali alla tutela della

dignità della persona umana⁷¹. Né è irrilevante, infine, il dato per cui solo lo 0,33 per cento dei soggetti che ne avrebbero la possibilità si è avvalso della possibilità di redigere DAT; dato che andrebbe ulteriormente depurato attraverso l'opportuna verifica sui disponenti ancora in vita, come si è visto.

In merito, quindi, all'opportunità di sperimentare la *blockchain* nell'ambito della banca dati per le DAT, sulla base delle ragioni sin qui viste, possono tratteggiarsi, in estrema sintesi, le seguenti conclusioni. Se l'obiettivo fosse quello di consolidare la fiducia fra i cittadini e l'economia digitale, il campo di applicazione prescelto è lungi dall'essere quello consono, trattandosi di un registro in cui i dati personali sono stati trasferiti d'ufficio e senza il consenso degli interessati. Se l'obiettivo fosse quello di ottenere risultati utili per altri campi di applicazione, viene in rilievo una valutazione errata del rapporto costi/benefici, a motivo della povertà dei dati e delle transazioni possibili attraverso questa banca dati. Se l'obiettivo, poi, fosse quello della distribuzione e della decentralizzazione della *governance*, osterebbe sia la natura necessariamente centralizzata della banca dati nazionale per le DAT, sia la circostanza che il Ministero della salute non è autorizzato a condividere i dati registrati di cui è titolare con altre amministrazioni pubbliche, a motivo del contenuto e delle finalità delle stesse DAT, cui hanno accesso, eventualmente, solo il medico e il fiduciario, alle condizioni previste dalla legge.

⁷¹ P. PERLINGIERI, *Privacy digitale e protezione dei dati personali*, cit., 483-484. V. anche ID., *Principio personalista, dignità umana e rapporti civili*, in *Ann. Sisdic*, 2020, 1 ss.; E. TOSI (a cura di), *Privacy digitale. Riservatezza e protezione dei dati personali tra GDPR e nuovo Codice privacy*, Milano, 2019.

MARIA ELENA LIPPI

BLOCKCHAIN
E DISPOSIZIONI ANTICIPATE DI TRATTAMENTO:
UN CONNUBIO AUSPICABILE?

SOMMARIO: 1. Cenni introduttivi: tra avanzamento tecnologico e tutela dei diritti fondamentali. – 2. La disciplina delle DAT e i vantaggi di *blockchain* dal punto di vista del diritto privato. – 3. *Blockchain* e diritto alla protezione dei dati personali: ancora una questione di diritti fondamentali. – 4. Conclusioni.

1. *Cenni introduttivi: tra avanzamento tecnologico e tutela dei diritti fondamentali*

Nel panorama legislativo italiano l'introduzione delle disposizioni anticipate di trattamento (d'ora innanzi, DAT) ha rappresentato una conquista sul piano della garanzia dell'autodeterminazione in ambito medico. Di fatti, la legge 22 dicembre 2019, n. 219 si pone nell'ottica di un approccio alla medicina in cui il paziente è persona da tutelare tanto nella sua fisicità quanto nella sua psiche, al riparo dal rischio dell'«*invasività della tecnica*»¹ che minaccia di posporre all'inesorabilità del progresso scientifico l'essere umano che ne dovrebbe costituire non un mezzo, ma il destinatario. Il benessere del paziente nella sua interezza viene a rappresentare, quindi, la vera e propria bussola di una scienza etica.

Un simile approccio si iscrive in una visione della medicina non improntata ad una gerarchia ferrea, con il medico come unico soggetto legittimato al compimento di scelte terapeutiche al posto del paziente, ma ad una "alleanza", come viene usualmente definita, per la quale il medico opera non solo per e al di là del paziente e della sua volontà, bensì, in un certo senso, "insieme" a lei o a lui. Normative come quella in materia di DAT non fanno altro che rafforzare l'idea secondo la quale il medico che, pur con l'appa-

¹ A. NICOLUSSI, *La legge n. 219/2017 su consenso informato e disposizioni anticipate di trattamento: il problema e le risposte della legge in Teoria e Critica della Regolazione Sociale*, 2018, 58.

rente nobile intento di fare il possibile per salvare la vita di un paziente, ne tradisca l'espressamente dichiarato volere di rifiutare le cure, viene trovato colpevole di violenza privata². In questo modo al paziente viene recuperata una vera e propria dimensione di soggetto costituzionale, ovvero sia di individuo il quale non finisce per essere considerato come mero membro passivo dell'ordinamento giuridico statale, ma come l'attivo protagonista della propria insostituibile esistenza, che lo stesso ordinamento giuridico si impegna infine a tutelare a trecentosessanta gradi³.

In tale contesto, l'argomento del cosiddetto "fine vita", che si pone al termine del percorso terapeutico improntato alla libertà del paziente, è senz'altro estremamente delicato, in quanto intrecciato con questioni etiche ancor prima che giuridiche. Questioni che preludono all'opportunità o meno di introdurre nel nostro ordinamento un vero e proprio diritto all'eutanasia, trascinando con sé il portato di un annoso dibattito in cui ogni parte coinvolta si impegna nell'allargare o restringere il confine della laicità dello Stato.

Tuttavia, il presente contributo non si incentrerà sulle complesse problematiche del biodiritto *tout court*. Se è vero, infatti, che le DAT toccano il tema del «diritto all'autodeterminazione nel tratto "terminale" della vita»⁴, la disciplina della legge del 2017 sarà qui oggetto di esame e di richiamo nelle sue parti non allo scopo di valutarne i possibili sviluppi a livello sostanziale. L'obiettivo è qui quello di valutare l'opportunità di accompagnare o meno alle DAT quella peculiare forma di registrazione e gestione di dati che è *blockchain*. Dal punto di vista giuridico, di *blockchain* si è iniziato a discorrere da alcuni anni non solo in relazione al diritto dei contratti, ma anche rispetto alla stesura e gestione di atti personalissimi quali il testamento⁵. Si tratterebbe, quindi, di estendere il raggio d'azione

² Come in Cass. Sez. III civ., 15 Aprile 2019, n. 10424 richiamata da P. CONSORTI, *Libertà di scelta della terapia e violenza medica. Brevi considerazioni sul rifiuto delle trasfusioni di sangue dei Testimoni di Geova in Stato, Chiese e pluralismo confessionale*, 2021.

³ Sulla base, s'intende, di quella laicità che, professata dalla nostra Costituzione, permette di guardare all'interiorità degli individui non con affettata tolleranza, ma con un'accogliente capacità di tutela in grado di allontanarsi da un'idea immutabile di spiritualità e moralità, influenzata da dogmi di natura religiosa.

⁴ M. DI LELLO FINUOLI, *Libertà terapeutica e diritto all'autodeterminazione del malato terminale in Diritto Penale Contemporaneo Rivista Trimestrale*, 2019, 94.

⁵ In ambito successorio, ad esempio, l'uso di *blockchain* è stato caldeggiato per la sicurezza e la velocità con cui l'esecuzione del testamento viene garantita, arginando il ricorso alle corti e riducendo così i costi in termini di tempo e denaro. Si veda, ad esempio, P. SREEHARI-M. NANDAKISHORE-G. KRISHNA-J. JACOB-V.S. SHIBU, *Smart Will. Converting the Legal Testament into a Smart Contract in International Conference on Networks & Advances in Computational Technologies*, 20-22 Luglio 2017, Trivandrum.

di *blockchain* al cosiddetto “biotestamento”, supportando con tale innovativo strumento questo sistema di gestione di scelte dell’individuo che, come si dirà più avanti, è espressione di suoi diritti costituzionali e, ancor prima, fondamentali. Non va, ad ogni modo, dimenticato che *blockchain* è prima di tutto uno strumento (relativamente) giovane⁶ la cui applicazione continua ad essere oggetto di studio in diversi settori. Elemento comune, tuttavia, è l’apprezzamento che viene riservato ai vantaggi che essa sembra recare con sé in modo intrinseco. Ad esempio, vengono sovente richiamate la velocità delle operazioni ivi compiute e i benefici di una struttura decentralizzata che, basandosi su una rete di “nodi”, sembra essere in grado di garantire un maggior grado di sicurezza delle informazioni che vi vengono immesse e conservate.

Tuttavia va contestualmente rimarcato che il carattere informazionale di *blockchain* è tale da inglobare dati di carattere “personale”⁷, sia che si tratti di effettuare una transazione commerciale, sia che si decida di redigere le proprie ultime volontà. Nel caso particolare delle DAT, la gestione di dati di carattere personale e addirittura sensibile⁸ inglobati nella “catena” fa sì che l’uso di *blockchain* non vada esente da incongruenze e difficoltà di conciliazione con l’attuale normativa in materia di dati personali. Si ricordi, infatti, che le norme di *data protection*, adottate a livello di Unione Europea sottoforma di Regolamento⁹, sono state recepite nell’ordinamento italiano tramite il d.lgs. 10 agosto 2018, n. 101. Il GDPR ha determinato una rivoluzione delle infrastrutture digitali, dal momento che chiunque processi¹⁰ dati personali, dagli enti pubblici alle aziende private, non ha potuto fare altro che adattare i propri meccanismi di sicurezza e cybersicurezza al fine di adempiere agli obblighi previsti dalla vasta e dettagliata disciplina euro-

⁶ Si è iniziato a parlarne innanzitutto nell’ambito delle criptovalute, a partire dalla *blockchain* di Bitcoin, ideato da Satoshi Nakamoto e reso famoso al pubblico nel 2008 (S. NAKAMOTO, *Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system in Decentralized Business Review*, 2008).

⁷ Secondo la dicitura dell’art. 4(1), GDPR, è “dato personale” «qualsiasi informazione riguardante una persona fisica identificata o identificabile («interessato»); si considera identificabile la persona fisica che può essere identificata, direttamente o indirettamente, con particolare riferimento a un identificativo come il nome, un numero di identificazione, dati relativi all’ubicazione, un identificativo online o a uno o più elementi caratteristici della sua identità fisica, fisiologica, genetica, psichica, economica, culturale o sociale».

⁸ Per dirla con l’ormai superata dicitura del d.lgs. 30 giugno 2003, n. 196 (Codice in materia di protezione dei dati personali).

⁹ Regolamento (UE) 2016/679 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 27 aprile 2016, relativo alla protezione delle persone fisiche con riguardo al trattamento dei dati personali. Per brevità, secondo le sigle inglesi, GDPR.

¹⁰ Nell’ampia accezione data dall’art. 4(2), GDPR.

pea. Inutile, perciò, sottolineare che anche una tecnologia come *blockchain* non può che essere letta da un giurista attraverso le lenti che il GDPR fornisce in termini di principi del trattamento dei dati e di diritti dei soggetti interessati al trattamento.

Pertanto, dopo un esame della *ratio* e della struttura della disciplina sulle DAT, sarà necessario valutare come le stesse possano trovare un valido supporto in una cornice di *blockchain*. Si tratta, infatti, di valutare la papabilità di questo strumento quando si ha a che fare non solo con l'organizzazione dell'incontro di volontà in ambito contrattuale, materia già di per sé complessa, bensì con il delicato ambito dei diritti fondamentali, sia quelli riguardanti l'autodeterminazione dell'individuo in ambito sanitario, sia l'altrettanto fondamentale diritto alla protezione dei dati personali, anch'essa rappresentante un diritto fondamentale¹¹. Chi scrive è pienamente consapevole che la conclusione cui giungerà è ben lungi dall'apporre la parola fine alla questione, come sovente accade in simili casi. Ad ogni modo l'intento è mettere in risalto come l'ingegneria sia celere nel recepire le esigenze di tutela dei diritti degli utilizzatori di determinati strumenti informatici, e come, d'altro canto, il diritto (e, quindi, i legislatori) non debbano perdere occasione di approfondire ambiti che non devono intimidire per i loro tecnicismi. Tali ambiti meritano, infatti, di essere analizzati per scegliere, addirittura eventualmente costruire un lessico giuridico per descriverli – e, di conseguenza, disciplinarli in modo adeguato.

2. *La disciplina delle DAT e i vantaggi di blockchain dal punto di vista del diritto privato*

Quando si parla di DAT, non si può evitare di citarne la disposizione cruciale, è l'art. 4, comma 1 della legge n. 219. Il testo recita:

«Ogni persona maggiorenne e capace di intendere e di volere, in previsione di un'eventuale futura incapacità di autodeterminarsi e dopo avere acquisito adeguate informazioni mediche sulle conseguenze delle sue scelte, può, attraverso le DAT, esprimere le proprie volontà in materia di trattamenti sanitari, nonché il consenso o il rifiuto rispetto ad accertamenti diagnostici o scelte terapeutiche e a singoli trattamenti sanitari. Indica altresì una persona di sua fiducia, di seguito denominata «fiduciario», che ne faccia le veci e la rappresenti nelle relazioni con il medico e con le strutture sanitarie».

¹¹ Il diritto alla protezione dei dati personali, in autonomia dal connesso, ma distinto diritto alla privacy, è sancito dall'art. 8 della Carta dei Diritti Fondamentali dell'UE.

Ancora, l'art. 1, comma 3 statuisce:

«Ogni persona ha il diritto di conoscere le proprie condizioni di salute e di essere informata in modo completo, aggiornato e a lei comprensibile riguardo alla diagnosi, alla prognosi, ai benefici e ai rischi degli accertamenti diagnostici e dei trattamenti sanitari indicati, nonché riguardo alle possibili alternative e alle conseguenze dell'eventuale rifiuto del trattamento sanitario e dell'accertamento diagnostico o della rinuncia ai medesimi. Può rifiutare in tutto o in parte di ricevere le informazioni ovvero indicare i familiari o una persona di sua fiducia incaricati di riceverle e di esprimere il consenso in sua vece se il paziente lo vuole. Il rifiuto o la rinuncia alle informazioni e l'eventuale indicazione di un incaricato sono registrati nella cartella clinica e nel fascicolo sanitario elettronico».

Da tale dettato è subito evidente come le due direttrici (tra loro strettamente connesse) che determinano l'impianto portante della disciplina in questione siano costituite dal diritto all'autodeterminazione dell'individuo e dal principio del consenso informato, principio essenziale nella relazione tra medico e paziente letta in chiave giuridica¹². Il diritto all'autodeterminazione non è espressamente menzionato all'interno della Costituzione italiana, più per motivi di carattere storico che per un rifiuto di includere tale diritto di per sé¹³. Ad ogni modo, sia che si dia una lettura orientata in senso letterale del testo costituzionale, andando semplicemente a ricercare le «*single scelte e decisioni*» dell'individuo al di là di un suo complessivo diritto all'autodeterminazione, sia che si utilizzi un'impostazione espressamente aperta, tramite la chiave fornita dall'art. 2, Cost.¹⁴, si finisce per porre in risalto l'importanza della scelta della persona, la cui autonomia rimane cruciale per l'ordinamento¹⁵. Analogo discorso può farsi in relazione alla Carta dei Diritti Fondamentali dell'UE, che, se manca di un complessivo diritto all'autodeterminazione degli individui, tuttavia costruisce un impianto che porta all'autodeterminazione come risultato. Nel caso delle DAT l'autode-

¹² Un principio che, come ricordato da Diurni e Milano (A. DIURNI-G.P. MILANO, *Il consenso informato* in NÓOς, 2012), affonda le sue radici in fonti di carattere internazionale ancor prima che nel diritto nazionale. Si ricordino, ad esempio, la Convenzione di Oviedo (art. 5) e, in ambito europeo, la Carta dei Diritti Fondamentali dell'UE (art. 3, comma 2).

¹³ «*Del resto il linguaggio del Costituente, in gran parte riconducibile a quello adoperato dalla legislazione del tempo non poteva considerare l'autodeterminazione come una espressione giuridica*» (S. MANGIAMELI, *Autodeterminazione: diritto di spessore costituzionale?*, relazione tenuta al IV Laboratorio Sublacense su La comunità familiare e le scelte di fine vita, Abbazia di Santa Scolastica – Subiaco, 3-5 Luglio 2009, 2). In origine, infatti, l'autodeterminazione veniva presa in considerazione come principio di diritto internazionale, vera e propria norma di *jus cogens* (*ibidem*, 1).

¹⁴ *Ibidem*, 4.

¹⁵ «*La libertà personale è inviolabile*», recita l'art. 13, Cost.

terminazione è declinata ovviamente in riferimento all'esercizio del diritto alla salute¹⁶, laddove la stessa Costituzione sancisce che «[n]essuno può essere obbligato a un determinato trattamento sanitario se non per disposizione di legge» (art. 32). Affinché il singolo possa decidere con cognizione di causa circa interventi e operazioni mediche che non appartengono generalmente al sapere comune, il consenso informato costituisce il mezzo mediante il quale gli individui vengono messi in condizione di formare un proprio convincimento in merito alle scelte che si palesano loro in ambito sanitario. Di fatti, secondo quanto rilevato dalla stessa Corte Costituzionale, «il consenso informato, inteso quale espressione della consapevole adesione al trattamento sanitario proposto dal medico, si configura quale vero e proprio diritto della persona e trova fondamento nei principi espressi nell'art. 2 della Costituzione, che ne tutela e promuove i diritti fondamentali, e negli artt. 13 e 32 della Costituzione»¹⁷.

In quanto espressione di una scelta che, supportata da adeguate informazioni, è espressione della libertà personale del paziente, per la stesura delle DAT viene garantita un'ampia libertà di forma. La volontà del paziente, infatti, può essere espressa: davanti al notaio mediante atto pubblico o con scrittura privata autenticata; con scrittura privata presso l'Ufficio di stato civile del Comune di residenza del disponente; con scrittura privata presso le strutture sanitarie competenti nelle Regioni che abbiano regolamentato la raccolta delle DAT; presso gli Uffici consolari italiani per quanto riguarda i cittadini residenti all'estero. La revoca e la modifica delle dichiarazioni possono essere effettuate negli stessi modi con cui sono state rilasciate. Inoltre, l'assenza di stringenti vincoli formali si evince dalla previsione per cui «[n]el caso in cui le condizioni fisiche del paziente non lo consentano, le DAT possono essere espresse attraverso videoregistrazione o dispositivi che consentano alla persona con disabilità di comunicare». Inoltre, si evince dal fatto che, qualora motivi di emergenza e urgenza rendano impossibile il rispetto delle forme previamente usate, revoca e modifica possono essere effettuate con dichiarazioni verbali raccolte o videoregistrate da un medico alla presenza di due testimoni. Da ultimo, infine, il decreto n. 168 del 10 dicembre 2019¹⁸ ha introdotto le norme che regolamentano la Banca dati relativa alle DAT. Gli obiettivi di tale ultima disciplina, previsti all'art. 1,

¹⁶ Art. 35, CDFUE.

¹⁷ Corte cost. Sentenza del 23 dicembre 2008, n. 438, che, nello stesso paragrafo 4, richiama norme di carattere internazionale e internazionale dalle quali si evince infine che «il consenso informato deve essere considerato un principio fondamentale in materia di tutela della salute».

¹⁸ Regolamento concernente la Banca dati nazionale destinata alla registrazione delle DAT.

consistono nella raccolta delle copie delle DAT, nel tempestivo aggiornamento dell'archivio in caso di rinnovo, modifica o revoca, e nella piena accessibilità alle disposizioni.

Non è arduo intuire come *blockchain* possa in questo caso diventare strumento di gestione ed attuazione di diritti del singolo, agevolandole da un punto di vista prettamente tecnico. Applicata al caso delle DAT, quindi, *blockchain* permetterebbe di dare attuazione a diritti di portata costituzionale, a diritti di natura fondamentale, agendo su un duplice piano: su quello sostanziale, tramite l'esercizio dei diritti stessi; sul piano processuale, andando ad incidere a livello probatorio. Di fatti, la parola chiave in tal senso è, senza dubbio, "certezza". *Blockchain* cristallizza, fotografa per così dire la decisione del paziente, scongiurando eventuali future deviazioni dalla sua volontà. Tale volontà rimane inglobata nella *blockchain* e la sua traduzione in forma di dato ne facilita la verificabilità e ne garantisce l'immutabilità, rendendola, in altre parole, indubitabile. Per dirla con l'efficace espressione di Esposito, «[l]a registrazione è scritta nel linguaggio universale e immutabile della matematica e, pertanto, può essere verificata ovunque nel tempo e nello spazio»¹⁹.

Ciò nonostante ci sono delle ombre da sottolineare. Il dubbio che sorge di fronte al quadro appena descritto, infatti, consiste in un "eccesso" di certezza o, per meglio dire, nel fatto che la fissità tipica di *blockchain*, nel contesto delle DAT, rischia di produrre l'indesiderato effetto di condurre ad una permanenza del consenso, alla sua incancellabilità.

Ora, senza dubbio strutturale al diritto all'autodeterminazione è la possibilità di ritirare il consenso secondo il volere del titolare di tale diritto. Se, da un lato, la presenza di una sorta di cronologia del consenso rilasciato da un soggetto può apparire questione di poco conto rispetto al beneficio di avere, in ogni momento, una versione ultima e vincolante della volontà del singolo, dall'altra non si può non notare che tale indistruttibile registrazione sia in contrasto con i principi che fanno capo ad un altro diritto fondamentale, ovvero quello alla protezione dei dati personali. Sorge, infatti, il problema della possibilità o meno di esercitare il diritto alla cancellazione dei dati (art. 17, GDPR).

La presenza di dati non cancellabili desta particolare perplessità laddove si prenda in considerazione la natura dei contenuti che andrebbero ad essere iscritti nella *blockchain*: dati di natura sensibile, come si diceva all'inizio, informazioni di carattere personale che destano istanze di protezione rafforzata. Rimane quindi da capire come sia possibile conciliare l'uso di *blockchain* con i principi ed i diritti che, attualmente, sono statuiti dal GDPR.

¹⁹ M. ESPOSITO, *Difendere la Proprietà Intellettuale con la Blockchain* da *creativitysafe.com*, 2018, 1.

3. Blockchain e diritto alla protezione dei dati personali: ancora una questione di diritti fondamentali

Già nel loro originario formato analogico le DAT possono essere senza dubbio viste come un vero e proprio contenitore di dati personali. Dati, come si diceva poc'anzi, sensibili (secondo la dicitura della precedente normativa²⁰), appartenenti a “speciali categorie” (secondo l’art. 9 dell’attuale Regolamento). Di fatti, tali simili informazioni non solo rappresentano «*dati relativi alla salute*», ma, dal momento che tali dichiarazioni accompagnano il soggetto nella fase terminale della sua esistenza, sono anche potenzialmente in grado di rendere manifeste, ad esempio, le sue convinzioni filosofiche e politiche, specie qualora vengano messe in collegamento con altre informazioni disponibili sull’individuo. In altre parole, le DAT offrono senza dubbio una solida base per la ricostruzione della vita privata del dichiarante.

Un’obiezione legittima potrebbe essere legata alla natura stessa dei dati in questione: si tratta davvero di dati personali? Di fatti, *blockchain* ricorre ad un sistema di chiavi crittografiche che evitano l’immediata identificazione del soggetto interessato al trattamento. Tuttavia, questi meccanismi non eliminano la possibilità di identificazione dell’individuo²¹ e costituiscono, in pratica, tecniche di pseudonimizzazione²², che il GDPR²³ riconosce insufficienti a recidere il nesso tra informazione e soggetto che si avrebbe, invece, nel caso dei processi di anonimizzazione. Pertanto, sembra di poter affermare senza troppi dubbi che i dati di *blockchain* rimangono dati personali ai sensi del GDPR.

Va detto che, come sovente accade quando si ha a che fare con tecnologie in fase di profonda evoluzione, non sono mancate le perplessità circa la conformità di *blockchain* alle regole del GDPR. Lo stesso Jan Philip Albrecht, che, da membro del Parlamento Europeo, aveva caldamente sostenuto l’adozione del Regolamento in questione, ha avuto a sottolineare che:

«[The GDPR] is agnostic about which specific technology is used for the processing, but it introduces a mandatory obligation for data controllers to apply the principle of ‘data protection by design [...] This means for example that the data subject’s rights can be easily exercised, including the right to deletion

²⁰ Direttiva 95/46/CE.

²¹ M. FINCK, *Blockchains and Data Protection in the European Union* in *European Data Protection Law Review*, 2018, 22.

²² Come segnalato in passato, addirittura prima dell’entrata in vigore del GDPR, dal Working Party 29 nell’*Opinion 05/2014 on Anonymisation Techniques*.

²³ Art. 4(5).

of data when it is no longer needed. This is where blockchain applications will run into problems and will probably not be GDPR compliant»²⁴.

Ma, come è ben noto, *blockchain* è un fenomeno complesso. Se è inevitabile che desti timori in fatto di ottemperanza alle norme in materia di *data protection*, è allo stesso tempo sfaccettato al punto da poter far sperare in un possibile connubio tra tecnologia e regolamentazione europea. Se da una parte, tale fenomeno può destare preoccupazione, dall'altra lo si può guardare con ottimismo, arrivando persino a pensare *blockchain* come uno strumento le cui caratteristiche possano essere conciliate con i principi del GDPR. Oppure, ancora, si può riconoscere che la verità sta nel mezzo e concepire una *blockchain* che, per essere rispettosa del GDPR, non venga lasciata a se stessa, in balia delle possibilità della tecnica, bensì orientata dalle esigenze del diritto. Conviene, innanzitutto, analizzare la tenuta di alcuni principi chiave del GDPR (presentati all'art. 5) rispetto a *blockchain*.

La fissità di *blockchain* e la sovrabbondanza di dati che ne scaturisce si pongono inevitabilmente in contrasto con il principio di minimizzazione dei dati²⁵ e il principio di esattezza²⁶, e rende arduo l'esercizio del ventaglio di diritti che il GDPR offre all'interessato del trattamento. Dal punto di vista della minimizzazione, i dati personali devono essere «*adeguati, pertinenti e limitati a quanto necessario rispetto alle finalità per le quali sono trattati*»²⁷. Dati riguardanti situazioni ormai obsolete fuoriescono dai confini di tale tracciato, dal momento che non sono senza dubbio più necessari ai fini del trattamento. Tuttavia, questi dati rimarrebbero incastonati nelle maglie di *blockchain*: come evidenziato da Finck, «*Data once added to a blockchain will perpetually remain part of the chain, given that it is an append-only database that continuously expands. [...] What is more, integral copies of the chain are stored on each full node, quite the opposite of the data minimisation spirit*»²⁸. Dall'altro lato, poi, l'esattezza dei dati (che devono essere, «*se necessario, aggiornati*»²⁹) si interseca inevitabilmente con il diritto alla cancellazione («*devono essere adottate tutte le misure ragionevoli per cancellare o rettificare tempestivamente i dati inesatti rispetto alle fina-*

²⁴ Come riportato da D. MEYER, *Blockchain technology is on a collision course with EU privacy law*, 27 febbraio 2018, disponibile all'indirizzo <https://iapp.org/news/a/blockchain-technology-is-on-a-collision-course-with-eu-privacy-law/>.

²⁵ Art. 5, comma 1, lett. c), GDPR.

²⁶ Art. 5, comma 1, lett. d), GDPR.

²⁷ Art. 5, comma 1, lett. c), GDPR.

²⁸ Finck, 28.

²⁹ Art. 5, comma 1, lett. d), GDPR.

lità per le quali sono trattati»³⁰). Sotto tale ultimo profilo, l'inadeguatezza di *blockchain* rispetto all'implementazione dei principi del trattamento dei dati si riverbera anche sul diritto di rettifica³¹ e quello alla cancellazione³², connessi al profilo dell'esattezza e parte della ricca pletora di diritti attualmente riconosciuti agli interessati al trattamento.

Per quanto riguarda il diritto alla rettifica «*senza ingiustificato ritardo*» dei dati inesatti, c'è chi ha rilevato come un appiglio possa essere fornito dalla previsione, allo stesso art. 16 GDPR, per cui, «*[t]enuto conto delle finalità del trattamento, l'interessato ha il diritto di ottenere l'integrazione dei dati personali incompleti, anche fornendo una dichiarazione integrativa*». Una simile previsione permetterebbe di sostenere che «*l'aggiunta alla catena di un ulteriore blocco di dati volto a rettificare quando conservato in precedenza*»³³ garantirebbe la conformità di *blockchain* al GDPR sotto questo profilo. Ciò comporterebbe quindi operare *ex ante* sulla struttura stessa di *blockchain*, pensandola fin da subito secondo una logica orientata ai principi del GDPR (così come, d'altronde, dovrebbe essere).

Per quanto riguarda poi il diritto alla cancellazione dei dati, gli interessati al trattamento possono «*ottenere dal titolare del trattamento la cancellazione dei dati personali che lo riguardano senza ingiustificato ritardo*» (cui corrisponde l'obbligo del titolare alla cancellazione) in presenza di determinate condizioni. Queste ultime possono essere riassunte nel seguente modo³⁴: cessazione della necessità dei dati rispetto alle finalità di raccolta; revoca del consenso da parte dell'interessato e assenza di altre basi giuridiche per il trattamento; opposizione dell'interessato al trattamento; trattamento illecito dei dati; adempimento di un obbligo giuridico previsto dal diritto dell'UE o da quello dello Stato membro; raccolta dei dati in relazione all'offerta di servizi della società dell'informazione. Di diritto alla cancellazione il Regolamento sulla Banca dati nazionale DAT parla all'art. 8, il quale statuisce che i dati personali ivi raccolti siano cancellati decorsi dieci anni dal decesso dell'interessato. Viene inoltre stabilito che l'interessato possa esercitare i diritti previsti dagli artt. 15-18 e dall'art. 21, GDPR, compreso, quindi, il diritto alla cancellazione. A fronte del GDPR, che lascia l'ultima decisione agli Stati membri per quanto riguarda la protezione dei dati personali delle persone defunte, in Italia il d. lgs. 101/2018 stabilisce che «*[i]*

³⁰ Art. 5, comma 1, lett. d), GDPR.

³¹ Art. 16, GDPR.

³² Art. 17, GDPR.

³³ M. SIENA, *La tecnologia Blockchain: criticità dal punto di vista legale, prime applicazioni e prospettive* in *LUISS Law Review*, 2019, 54.

³⁴ Art. 17, comma 1, lett. a)-f), GDPR.

diritti di cui agli articoli da 15 a 22 del Regolamento riferiti ai dati personali concernenti persone decedute possono essere esercitati da chi ha un interesse proprio, o agisce a tutela dell'interessato, in qualità di suo mandatario, o per ragioni familiari meritevoli di protezione».

È necessario specificare che, nonostante venga di frequente ed erroneamente chiamato “diritto all’oblio”, il diritto alla cancellazione è ben lungi dal produrre una vera e propria *damnatio memoriae* dell’informazione in precedenza trattata. Infatti, il fine sottostante all’esercizio del diritto alla cancellazione è stato negli anni meglio definito dalla Corte di Giustizia dell’Unione Europea, e non sembra certo quello di distruggere completamente l’informazione, ma, molto più semplicemente, impedirne l’ulteriore proliferazione. In Internet, dominato dai collegamenti ipertestuali, alla Corte è apparsa sufficiente, per il rispetto di tale diritto, l’effettuazione della deindicizzazione dei contenuti, ad esempio, da un motore di ricerca, come mostrato nel noto caso *Google Spain* del 2014. Con il caso *Google France*, poi, nel 2019, la Corte ha ulteriormente precisato che la deindicizzazione non deve necessariamente essere effettuata anche al di fuori dell’Unione Europea, contenendo ulteriormente la portata del diritto. Tuttavia, si tratta qui di un caso – quello dei motori di ricerca – che non può essere universalizzato³⁵. Va anche ribadito che attendere una presa di posizione da parte della giurisprudenza non è necessariamente una soluzione o non è comunque la soluzione più auspicabile. Il problema del diritto alla cancellazione non deve essere pertanto accantonato, anzi. Anche a questo riguardo sembra opportuno prendere in considerazione soluzioni tecniche, pensando ad «*implementare sulla blockchain procedure formali per la cancellazione delle chiavi di accesso ai dati della catena*»³⁶ che permettano di impedire quantomeno l’accesso ai dati, che risulterebbero «*sostanzialmente posti in oblio*»³⁷. Alla luce di quanto detto sopra, nel caso delle DAT l’uso di simili accorgimenti appare del tutto auspicabile, al fine di raggiungere un bilanciamento tra la tecnologia utilizzata e gli interessi di protezione dei dati personali.

³⁵ Il caso della tutela del diritto alla protezione dei dati nell’ambito dei motori di ricerca si interseca, infatti, con l’esigenza di bilanciamento con le libertà che rilevano in modo particolare in tale settore, e che sono riconosciute come diritti fondamentali nella Carta dei Diritti Fondamentali dell’UE. Si tratta della libertà di informazione, la libertà di espressione e la libertà di impresa (come ricordato in G. FINOCCHIARO, *Il diritto all’oblio nel quadro dei diritti della personalità* in *Il diritto all’oblio su Internet dopo la sentenza Google Spain*, Università degli Studi Roma Tre, 2016, 38).

³⁶ Siena, 56.

³⁷ *Ibidem*.

4. Conclusioni

L'ipotetico uso di *blockchain* nelle DAT è un ottimo esempio di come le nuove tecnologie debbano essere attentamente vagliate quando si tratta di metterle al servizio dei diritti dei cittadini, specie quando in ballo vi sono diritti di portata fondamentale. Nel caso delle DAT, affinché questi diritti fondamentali siano garantiti a tutto tondo, sembra necessario agire sulle caratteristiche stesse della tecnologia in questione, sulle modalità attraverso le quali essa viene messa a disposizione del pubblico. Infatti, una *blockchain* destinata a svolgere funzioni che coincidono di fatto con quelle di una banca dati pubblica sembra richiedere, forse, almeno un minimo grado di centralizzazione. In definitiva, al posto del “consenso diffuso”, sembrerebbe opportuno introdurre un qualche «*consensus by authority*»³⁸ che renda possibile monitorare e correggere la catena di blocchi. Si tratterebbe non solo di agire adottando accorgimenti che garantiscano, ad esempio, la pseudonimizzazione dei dati, dal momento che simili strategie non risolvono comunque alla radice il problema, non riuscendo a sottrarlo all'alveo del GDPR. Opportuno sarebbe proprio pensare a quali espedienti strutturali introdurre, andando a ripensare i ruoli di quanti intervengono sulla catena.

È noto, infatti, che, per quanto l'idea di fondo di *blockchain* sia quella di una completa decentralizzazione, vi sono gradazioni rilevanti da tenere in considerazione. Esistono tre macrotipi di *blockchain*: pubbliche (o “*permissionless*”), «*liberamente accessibili a chiunque*»; ibride, in cui «*il meccanismo di consenso sulle transazioni è controllato da un insieme di nodi preselezionati*»; private (o “*permissioned*”), in cui «*le autorizzazioni di scrittura e di lettura vengono gestite da uno o più soggetti selezionati*»³⁹. Queste ultime, in particolare, sembrano papabili soprattutto laddove sia necessario un «*controllo formale e di legittimità da parte dell'Autorità amministrativa*»⁴⁰. Certo, verrebbe a quel punto da domandarsi se, così facendo, non si rischi in qualche modo di snaturare l'idea stessa su cui sembra poggiare *blockchain*, la cui impostazione decentralizzata dovrebbe essere finalizzata proprio di per sé a fungere da baluardo della privacy degli utenti. La centralizzazione, infatti, è un potenziale pericolo costante, dal momento che fa sì che «*surveillance remains, almost inevitably, an important threat to pri-*

³⁸ C. KUNER-F. CATE-O. LYNKEY-C. MILLARD-N.N. LOIDEAIN-D. SVANTESSON, *Blockchain versus data protection in International Data Privacy Law*, Vol. 8, No. 2, 2018, 104.

³⁹ F. SARZANA DI S. IPPOLITO-M. NICOTRA, *Diritto della blockchain, intelligenza artificiale e IoT*, Wolters Kluwer, 2018, 21-22.

⁴⁰ *Ibidem*, 23.

*vacy»*⁴¹. Dall'altro lato, però, la questione potrebbe essere posta mettendo l'accento sulle DAT stesse. Si potrebbe, infatti, rimarcare come *blockchain* potrebbe minacciare l'approccio centralizzato che il legislatore ha adottato con il Decreto del 2019, in cui al vertice del processo di gestione dei dati raccolti in materia di DAT, in qualità di titolare del procedimento, si trova il Ministero della Salute⁴². Da tale punto di vista, non manca chi mette in luce l'inutilità di fondo dell'applicazione della *blockchain* nel contesto delle DAT, non solo perché *blockchain* «è funzionale [...] all'interconnessione, alla distribuzione e alla decentralizzazione», ma anche perché le DAT «non sono documenti che possono circolare fra Ministeri e amministrazioni pubbliche, trattandosi di dati riservati a destinatari specifici»⁴³. Pertanto, nemmeno un sistema permissioned sarebbe del tutto coerente con il sistema attuale, dal momento che una *blockchain* permissioned funziona in particolare «quando il sistema di interesse coinvolge più organizzazioni, ma nessuna di queste, e nessuna organizzazione esterna, può prendersi carico della sua gestione»⁴⁴. Per tentare di sciogliere questo nodo di Gordio, occorre senz'altro ricordare che *blockchain* dovrebbe essere un mezzo, non un fine e, come tale, essere adattata alle esigenze degli ambiti cui si intende applicare e bilanciata con i principi su cui tali ambiti poggiano. Una decisione che, anche in questa situazione, finisce per essere a suo modo politica, nel senso che, nel coniugare tra loro tecnica e diritti di natura fondamentale, sembra al momento destinata ad esprimere l'emergenza di taluni valori su altri.

Al momento, pertanto, per quanto riguarda le DAT, l'unica vera certezza è che, nella scelta di un registro *blockchain* per simili disposizioni, sul piatto della bilancia devono essere soppesati i risultati effettivi cui le soluzioni tecniche a nostra disposizione possono condurre per ridurre⁴⁵ gli attriti con la legislazione a protezione dei dati personali, ed anche le soluzioni per così dire “organizzative” con cui *blockchain* può essere strutturata. Questa è la premessa per valutare con cognizione di causa se trasportare le DAT in un ambiente di *blockchain* possa davvero essere un vantaggio e non un *vulnus* in uno spazio decisionale così necessario e personale per il cittadino-paziente.

⁴¹ P. DE FILIPPI, *The interplay between decentralization and privacy: the case of blockchain technologies* in *Journal of Peer Production Alternative Internets* 7, 2016, 3.

⁴² G. RAZZANO, *Tecnologia blockchain per la banca dati per le DAT? Osservazioni alla luce del diritto alla protezione (e controllo) dei dati personali e del principio del buon andamento* in *Consulta Online*, 2021, 360.

⁴³ *Ibidem*.

⁴⁴ M. MARCHESI, *Blockchain pubbliche e permissioned: una questione di fiducia* in *Federalismi.it*, 2021, 147.

⁴⁵ Difficilmente per eliminare, ormai si è inteso.

MATTEO TRAPANI

LA SALUTE
E LE NUOVE FRONTIERE NORMATIVE E TECNOLOGICHE:
IL PRISMA DELLA PERSONA E LE SUE TUTELE

SOMMARIO: 1. Le tecnologie emergenti al servizio della P.A. – 2. Le principali criticità dell'applicazione di tecnologie emergenti e dell'utilizzo dei dati. – 3. La sanità e la nuova prospettiva di utilizzo dei dati: ricerca, politiche pubbliche e cura del paziente dopo la fase di emergenza. – 3.1. I dati e la ricerca scientifica. – 3.2. L'adozione di iniziative pubbliche. – 3.3. La cura del paziente. – 4. Il *welfare* digitale: sanità e dati nello stato tecnologico.

1. *Le tecnologie emergenti al servizio della P.A.*

L'utilizzo delle tecnologie emergenti nei procedimenti amministrativi principalmente all'esigenza richiamata nell'art. 97 Cost. di buon andamento dell'amministrazione.

In senso più ampio, dunque, la digitalizzazione della P.A. deve essere analizzata sia sotto il profilo procedimentale, ossia nella strumentalità che essa rappresenta quanto all'organizzazione, sia sotto quello sostanziale, relativo quindi alla capacità della stessa di soddisfare esigenze e creare nuovi diritti che rispondono a numerosi principi costituzionali. Rientrano, così, nella prima accezione citata il buon andamento della P.A. (includendone anche i tre criteri della economicità, efficienza ed efficacia), il principio di imparzialità e il più generale soddisfacimento del principio di legalità

Quando, invece, si intendono valutare i possibili effetti della digitalizzazione sotto l'aspetto *sostanziale* è possibile individuare come essa apra la strada all'affermazione di nuove declinazioni dei diritti nell'ambito del principio di trasparenza, dell'accesso ai servizi (che risulta quindi essere un corollario del principio di eguaglianza), dell'accesso e difesa processuale, e determina nuove competenze che rispondono a diritti qualificati in ambiti quali la salute, la sicurezza, la libertà di circolazione, l'istruzione, la libera iniziativa economica privata e tutte quelle materie nelle quali la P.A. risulta incaricata di conseguire risultati in favore del cittadino.

Il digitale diviene, per conseguenza, un principio applicabile a ogni processo amministrativo e trova le sue basi in numerosi principi costituzionali rappresentando il “meta-principio” mediante il quale il legislatore deve provvedere a disciplinare la materia. Il tutto in un ambito in cui, lo si sottolinea ancora, i vantaggi di un futuribile affiancamento dell’Intelligenza Artificiale alla decisione umana devono essere soppesati con i quesiti e le problematiche che già si propongono al giurista.

Ciononostante, il processo di digitalizzazione amministrativa va vieppiù connotandosi come nuovo pilastro dell’indirizzo politico-amministrativo, come contemplato nella missione 1 del PNRR, situandosi tra i principi cardine del nuovo diritto pubblico dell’economia.

La digitalizzazione, infatti, non è più intesa quale strumento di ausilio dell’amministrazione ma come processo indispensabile per la piena applicazione dell’eguaglianza e della solidarietà sociale che trova la propria massima espressione nei livelli essenziali delle prestazioni e nella possibilità di accesso ai servizi da parte dei cittadini.

Le tecnologie emergenti che più di altre hanno principiato ad interessare con una certa intensità l’azione amministrativa sono la *blockchain* e l’Intelligenza Artificiale.

L’utilizzo degli algoritmi nella P.A. è adesso sempre più oggetto di analisi dottrinarie e di decisioni giurisprudenziali sia per quanto riguarda il rispetto dei criteri di competenza (e della c.d. legalità amministrativa) che per gli indiscutibili vantaggi che pure produce in termini di trasparenza, di accesso ai dati e diritto di difesa del singolo cittadino. La digitalizzazione dei servizi¹, frutto sia dell’evoluzione legislativa² che della riorganizzazione dei processi amministrativi, ha obbligato le P.A. a razionalizzare e semplificare i procedimenti amministrativi (e ogni ad attività ad essi connessa) rivolti a cittadini o imprese.

La *blockchain*³, in particolare, ha rivoluzionato numerosi settori quali, ad esempio quello finanziario, i pagamenti⁴ o il sistema di voto⁵, grazie

¹ Si veda A. MASUCCI, *Digitalizzazione dell’amministrazione e servizi pubblici on line. Lineamenti del disegno normativo*, *Diritto pubblico*, n. 1 del 2019, 117 ss.

² Sul punto, ampiamente, E. CARLONI, *Algoritmi e P.A. in Italia*, in *IDP*, marzo 2020, 3 ss.

³ Si veda P. MARCHIONNI, *Next generation government service bus. The blockchain landscape*, in *SSRN Electronic Journal*, 2018; M. BELLEZZA, *Blockchain*, in M.T. PARACAMPO (a cura di), *FinTech: Introduzione ai profili giuridici di un mercato unico tecnologico dei servizi finanziari*, Giappichelli, Torino, 2017, 217 ss.

⁴ Si vedano, ad esempio, le enormi potenzialità che questa tecnologia ha relativamente al riciclaggio di denaro, l’evasione fiscale, le transazioni illegali.

⁵ Si veda quanto avvenuto negli USA nelle recenti elezioni con il test effettuato tramite il “*follow my vote*”. Per una analisi delle possibili prospettive, che potrebbero superare anche molti dubbi relativi alla sicurezza del voto, difficilmente quelli relativi alla segretezza ed unicità, si faccia riferimento a K. LEARY, *Blockchain might be about to change the way*

alle caratteristiche di trasparenza, immutabilità, distribuzione, sicurezza e resilienza che la contraddistinguono.

La *blockchain*, creando sistemi decentralizzati, può essere utilizzata anche per accedere da qualsiasi luogo al portfolio di dati tuttora spesso inseriti invece in *database* carenti per quanto riguarda la *cybersecurity* e la *disaster recovery*⁶. Nelle tecnologie emergenti in generale, e in modo particolare nella *blockchain*, vi è una difficile coabitazione tra le regole informatiche, ossia quelle applicate dal codice che si utilizza e che modificano i diritti condizionando la realtà, e le regole giuridiche che sono invece poste dal legislatore. Il rapporto tra regole informatiche e giuridiche è tuttavia sinallagmatico in quanto, seppur sia necessario come già visto prevedere un inserimento dei principi e dei valori direttamente negli algoritmi che regolano le tecnologie emergenti, tuttavia le stesse misure tecniche possono rendere la tutela prevista dal diritto maggiormente efficace.

2. *Le principali criticità dell'applicazione di tecnologie emergenti e dell'utilizzo dei dati*

L'utilizzo di tali tecnologie, come detto non è scevro di evidenti criticità.

Tra queste, rispetto al profilo oggetto della presente analisi, la questione che ricorre maggiormente, e sulla quale spesso il legislatore e i giudici sono stati chiamati ad interrogarsi, è relativa alla competenza e alla “proprietà” o meno del dato.

Numerosi dati, quelli sanitari ad esempio⁷, vengono raccolti su base regionale e spesso difficilmente vengono trasmessi e riorganizzati su base

you vote, in *weforum.org.*, 2017 e A. BARNES-C. BRAKE-T. PERRY, *Digital Voting with the use of Blockchain Technology*, Plymouth University.

⁶ Sul punto si veda G. CARULLO, *Dati, banche dati, blockchain e interoperabilità dei sistemi informatici*, in R.C. PERIN-D.U. GALLETTA (a cura di), *Il diritto dell'amministrazione pubblica digitale*, Giappichelli, 2020, 202 ss.

⁷ La nozione di dato che si è affermata nel diritto eurounitario, anche tramite lo stesso GDPR, non è più quello “sanitario” in senso stretto ma “dati a carattere personale relativi alla salute della persona”. Come confermato da V. SOTTE, *La circolazione del dato fra principi e scopi: l'interesse del paziente e il supporto a risk management*, in G. CARPANI-G. FARES (a cura di), *Guida alle nuove norme sulle responsabilità nelle professioni sanitarie*, Giappichelli, Torino, 2017, 80 ss. si è scelto “di non usare l'espressione dati sanitari, bensì quella di dati idonei a rivelare lo stato di salute: formula che abbraccia non solo le informazioni propriamente attinenti alla salute, attuale o pregressa, del soggetto, ma anche le informazioni di altro genere da cui sia possibile risalire a notizie sulla salute del soggetto”.

nazionale, rendendo difficoltoso lo stesso accesso. Molte delle problematiche che questa operazione comporta potrebbero essere superate con un sistema di conservazione decentralizzato che superi la struttura a *silos* costruita su numerosi intermediari, permettendo un utilizzo dei dati da parte di tutti nel pieno rispetto della *privacy*.

Per fare ciò serve però una riorganizzazione dei processi amministrativi e una regolamentazione chiara, anche e soprattutto sulle competenze Stato-regione sul tema e sulle stesse tecnologie utilizzate. Spesso, infatti, le applicazioni di tali tecnologie, seppur rendono più efficiente la P.A. e offrono numerose opportunità nella tutela dei diritti, rischiano di non essere pienamente idonee a tutelare adeguatamente il profilo della *privacy*.

L'utilizzo della *blockchain* interessa numerosi ambiti applicativi della P.A., facilitando così l'uso del grande patrimonio informativo in ambiti niente affatto secondari quali il comparto sanitario⁸.

L'emergenza sanitaria, che si è necessariamente riflessa sull'organizzazione amministrativa, ha portato con sé un cambiamento sensibile tanto delle abitudini di vita quanto degli istituti giuridici, dando impulso a processi di digitalizzazione che, pur possibili, non avevano ricevuto la sufficiente attenzione del legislatore.

I dati sanitari, connotati negli anni da una forte natura privata, hanno iniziato a essere riconosciuti sempre di più come elementi necessari per la tutela collettiva dei diritti fondamentali, il che ne ha fatto (ri)scoprire una nuova connotazione pubblicistica.

Una prima questione da porsi è quindi relativa alla nuova natura di tali dati e alle funzioni che svolgono in ambito sanitario. I dati, infatti, sempre di più fuoriescono dalla limitata sfera di utilizzo personale quale curriculum sanitario utile per la cura del paziente, e diventano un patrimonio pubblico ai quali è collegata la tutela di numerosi diritti fondamentali⁹. L'espandersi dell'epidemia Covid ha così determinato non solamente un rinnovato interesse nei confronti dei dati ma anche la necessità che questi fossero analizzati a fondo e conservati in modo sicuro. L'utilizzo delle nuove tecnologie deve, in linea con quanto previsto dall'art. 51 CEDU, garantire il rispetto della *privacy*, del principio di non discriminazione, della sicurezza

⁸ Sul tema M. FARINA, *Blockchain e tutela della salute: verso la riorganizzazione dei sistemi sanitari?*, in *Federalismi.it*, n. 21 del 2020, 170 ss.

⁹ Si pensi alle numerose funzioni del dato che determinano la necessità di un approccio equilibrato che sappia coniugare la tutela del paziente e la fruizione dei servizi, nel prisma delle tutele individuali. Sul punto di vedano M. FARINA, *op cit.*, 171 ss. ; D. AMRAM, *L'Ulisse "accountable". Ricerca e protezione dei dati personali concernenti la salute: il tentativo di armonizzazione al livello europeo "post" GDPR e le interpretazioni offerte dai sistemi irlandese, belga, spagnolo e italiano*, in *Rivista italiana di medicina legale e del diritto in campo sanitario*, n. 1 del 2019, 209 ss.

e dell'assistenza sociale, della buona amministrazione. Tutele e diritti che hanno subito una loro profonda evoluzione in un sistema che ha deterritorializzato le garanzie e ha visto moltiplicarsi i centri decisionali.

Gli ultimi due anni rappresentano certamente un importante banco di prova per l'evoluzione sia delle politiche digitali che di quelle sanitarie e l'accelerazione ha coinvolto sia la parte pubblica che le società private. Durante l'epidemia vi è stato un proliferare di dati e informazioni che hanno in parte contribuito a modificare lo stesso approccio della sanità pubblica sempre più proiettata verso una tutela collettiva, anche per la natura della stessa crisi pandemica, che non può più legittimare diverse velocità tra centri territoriali limitrofi. Le esigenze che si sono poste sono molteplici e sono rappresentate in modo particolare dalla necessità di una cornice normativa nazionale per quanto riguarda l'utilizzo delle tecnologie in ambito sanitario che tenga di conto anche dell'inadeguatezza di numerose infrastrutture territoriali. Per fare ciò è necessario incrementare non solamente un coordinamento scientifico e tecnico tra i vari livelli territoriali ma altresì aggiornare le modalità di valutazione dell'impatto delle tecnologie e il monitoraggio delle opportunità regionali e dei rischi connessi all'utilizzo di metodologie nuove.

3. *La sanità e la nuova prospettiva di utilizzo dei dati: ricerca, politiche pubbliche e cura del paziente dopo la fase di emergenza*

La grande mole di informazioni, dati ed esperienze, hanno concorso ad incrementare un triplice livello di interessi in ambito sanitario: quello della banca dati per la ricerca scientifica, quello inerente l'adozione di iniziative pubbliche normative ed organizzative e quello prettamente individuale e connesso alla cura del singolo paziente e del suo fascicolo sanitario.

3.1. *I dati e la ricerca scientifica*

Per quanto riguarda il primo aspetto è indubbio che l'esigenza di trovare nuove cure in tempi ridotti, a fronte di una importante mole di dati, ha reso necessario sia un aggiornamento delle competenze in capo al personale medico, soprattutto se impegnato anche nella fase della ricerca scientifica, che una innovazione della strumentazione in uso. Tutti i testi normativi inerenti le nuove tecnologie, tra i quali il Regolamento *privacy*¹⁰, hanno da

¹⁰ Sull'impatto del GDPR in ambito sanitario si vedano, tra gli altri, L. CHIEFFI, *La*

sempre prestato una particolare attenzione alla possibilità di chiunque di poter accedere ai dati. L'art. 89 del GDPR è chiaro nell'affermare che il trattamento a fini di archiviazione nel pubblico interesse, di ricerca scientifica o storica o a fini statistici deve essere soggetto a garanzie di minimizzazione dei dati che assicurano che siano state predisposte misure tecniche e organizzative. Il Regolamento quindi permette l'utilizzo dei dati ai fini scientifici, chiedendo tuttavia un impegno sia sul campo tecnologico che delle competenze in quanto una tale minimizzazione, che può essere attuata anche mediante la pseudonimizzazione, non consenta o non consenta più di identificare l'interessato.

In questo complesso bilanciamento, fatto di pesi e contrappesi, si inseriscono quindi due esigenze primarie che non possono essere sottovalutate: la modalità di trasmissione e conservazione dei dati e la capacità dei soggetti di decifrarli.

Senza dubbio per fare ciò è necessario unire le competenze informatiche, spesso non coinvolte in modo sufficiente in ambito sanitario, a quelle più prettamente mediche in quanto – se è pur vero che i sistemi di pseudonimizzazione siano oggi sempre di più conosciuti alla dottrina – è necessario che questi strumenti omettano i dati che non interessano ma lascino quelli che in qualche modo sono utili alla ricerca scientifica. Un esempio può essere rappresentato dai dati relativi ai malati Covid, poiché essi risultano essenziali per ricercare soluzioni mediche che prevenano o curino tale patologia. In questo caso, informazioni come, ad esempio, l'età, il sesso, la collocazione geografica, le abitudini dei soggetti, rappresentano un elemento centrale al fine del buon esito della ricerca. La ricerca che ha caratterizzato in particolar modo l'individuazione dei vaccini in un arco di tempo estremamente limitato o i protocolli da seguire al fine di limitare al massimo l'espandersi della pandemia. Proprio per questo anche la conservazione dei dati, spesso affidata alle competenze regionali, rappresenta sempre di più un elemento di centralizzazione in quanto sia le modalità di conservazione che di interoperabilità del dato, anche alla luce degli investimenti derivanti dal PNRR, possono caratterizzare la capacità delle P.A. di fornire servizi essenziali ai cittadini.

In questo ambito l'utilizzo di sistemi di Intelligenza Artificiale (IA) e di *blockchain* possono essere così particolarmente utili per rispondere alle tre

tutela della riservatezza dei dati sensibili: le nuove frontiere europee, in L. CALIFANO-C. COLAPIETRO (a cura di), *Innovazione tecnologica e valore della persona. Il diritto alla protezione dei dati personali nel Regolamento UE 2016/679*, Scientifica, Napoli, 2017, 203 ss; C. FILIPPI-S. MELCHIONNA, *I trattamenti dei dati in ambito sanitario*, in G. BUSIA-L. LIGUORI-O. POLLICINO (a cura di), *Le nuove frontiere della privacy nelle tecnologie digitali. Bilanci e prospettive*, Aracne, Roma, 2016.

esigenze principali: la conservazione e l'interoperabilità dei dati, la sicurezza, la minimizzazione.

Infatti, come visto, se l'IA può aiutare alla rielaborazione dei dati e alla sua interoperabilità, la *blockchain* può senza dubbio essere utile grazie alle sue peculiarità di disintermediazione, di *peer to peer* alternativo di fiducia, decentralizzazione, trasparenza, crittografia asimmetrica, *security by design* e *by default*, immodificabilità e pseudonomizzazione. Non sfugge che il costo per utilizzare le tecnologie emergenti non sia insignificante ma i benefici che può apportare sono sicuramente ampi e possono incidere, ad esempio, sulla sicurezza dei dati sui quali si basa la validità degli studi sui vaccini e sulla loro sperimentazione con evidenti ricadute giuridiche e sociali.

Così l'utilizzo di un sistema di *blockchain*, accessibile solamente a coloro che effettuano una tale attività, favorirebbe una maggiore conformità al diritto eurounitario e alle prescrizioni derivanti dalle norme sulla protezione dei dati personali. La *blockchain* garantirebbe inoltre la verificabilità del dato e la sua autenticità, potendo altresì analizzare la fonte di provenienza e la mancanza di alterazioni nel processo di conservazione e condivisione.

3.2. L'adozione di iniziative pubbliche

Il secondo utilizzo, senza dubbio più complesso, è quello relativo all'identificazione delle iniziative pubbliche da predisporre al fine di garantire un miglioramento delle politiche sanitarie. In questo caso, infatti, non siamo nell'alveo della ricerca scientifica bensì dell'utilizzo dei dati (sostanzialmente privati) ai fini pubblici o, come da GDPR, per "interessi pubblici". Si deve quindi agire nel rispetto del Regolamento *privacy* che prevede, all'art. 2-ter del d.lgs. n. 101/2018, in merito alla «Base giuridica per il trattamento di dati personali effettuato per l'esecuzione di un compito di interesse pubblico o connesso all'esercizio di pubblici poteri», che la comunicazione dei dati, escluse le categorie particolari ex art. 9 del GDPR, è ammessa quando è necessaria per lo svolgimento di compiti di interesse pubblico o di funzioni istituzionali. Il nuovo Regolamento *privacy* supera quindi la distinzione tra natura privata o pubblica del soggetto che tratta i dati per porre al centro, nel pieno rispetto del criterio direttivo dell'*accountability*, pietra fondante della nuova disciplina, la finalità del trattamento perseguita. In questo caso il codice prevede la possibilità che il Garante, avvisato della comunicazione e della finalità, possa adottare una determinazione al fine di indicare le misure da adottarsi a garanzia degli interessati. Il codice esplicita altresì la differenza tra "comunicazione" e "diffusione" che, soprattutto in tema di dati sanitari, risulta avere senza dubbio un'incidenza particolare sulle conseguenze derivanti da eventuali responsabilità. Il Garante, interrogato sulla

possibilità di comunicazione da parte dell'INPS di dati di alcuni soggetti alla Regione Campania al fine di meglio identificare i beneficiari di alcuni sussidi, non apponendo eccezioni o osservazioni, ha affermato nel Provvedimento n. 78 del 28 aprile 2020 che «la comunicazione dei predetti dati personali risulta necessaria per assicurare, con urgenza, l'attivazione delle misure di sostegno economico a fronte dell'emergenza epidemiologica da Covid, e che, nel rispetto, in particolare, dei principi di limitazione delle finalità e minimizzazione dei dati, l'Inps e la Regione sono in ogni caso tenuti a trattare tali dati, per il perseguimento delle predette finalità, in conformità alle rispettive competenze istituzionali, con l'adozione di adeguate misure per garantire la trasparenza nei confronti degli interessati e la sicurezza del trattamento, da individuare nell'ambito della predetta convenzione (artt. 5, par. 1, lett. *a*), *b*), *c*), *f*), e 32 del Regolamento)».

Le categorie di dati sanitari, tuttavia, rientrano per la quasi totalità nel novero delle cosiddette categorie particolari di dati disciplinate dall'art. 9, par. 1, GDPR. Fanno parte dell'art. 9 i dati relativi «all'origine razziale o etnica, le opinioni politiche, le convinzioni religiose o filosofiche, o l'appartenenza sindacale, nonché trattare dati genetici, dati biometrici intesi a identificare in modo univoco una persona fisica, dati relativi alla salute o alla vita sessuale o all'orientamento sessuale della persona». Lo stesso art. 9 indica tuttavia alcune eccezioni che possono essere identificate nei trattamenti effettuati per motivi di interesse pubblico rilevante sulla base del diritto dell'Unione o degli altri Stati membri (art. 2-sexies d.lgs. n. 101/2018), in quelli effettuati per finalità di medicina preventiva, diagnosi, assistenza o terapia sanitaria o sociale ovvero gestione dei sistemi e servizi sanitari o sociali sulla base del diritto dell'Unione o degli Stati membri o conformemente al contratto con un professionista della sanità, nel rispetto delle garanzie fissate nel paragrafo 3 e che attengono ai diritti dell'interessato, nei trattamenti necessari per motivi di interesse pubblico nel settore della sanità pubblica (quali la protezione da gravi minacce per la salute a carattere transfrontaliero o la garanzia di parametri elevati di qualità e sicurezza dell'assistenza sanitaria e dei medicinali e dei dispositivi medici) sulla base del diritto dell'Unione o degli Stati membri che prevede misure appropriate e specifiche per tutelare i diritti e le libertà dell'interessato, in particolare il segreto professionale.

Rappresenta la base della disciplina il considerando 53 secondo cui «le categorie particolari di dati personali che meritano una maggiore protezione dovrebbero essere trattate soltanto per finalità connesse alla salute, ove necessario per conseguire tali finalità a beneficio delle persone e dell'intera società, in particolare nel contesto della gestione dei servizi e sistemi di assistenza sanitaria o sociale, compreso il trattamento di tali dati da parte della dirigenza e delle autorità sanitarie nazionali centrali a fini di controllo della

qualità, informazione sulla gestione e supervisione nazionale e locale generale del sistema di assistenza sanitaria o sociale, nonché per garantire la continuità dell'assistenza sanitaria o sociale e dell'assistenza sanitaria transfrontaliera o per finalità di sicurezza sanitaria, controllo e allerta o a fini di archiviazione nel pubblico interesse, di ricerca scientifica o storica o a fini statistici in base al diritto dell'Unione o nazionale che deve perseguire un obiettivo di interesse pubblico, nonché per studi svolti nel pubblico interesse nell'ambito della sanità pubblica. Pertanto il presente Regolamento dovrebbe prevedere condizioni armonizzate per il trattamento di categorie particolari di dati personali relativi alla salute in relazione a esigenze specifiche, in particolare qualora il trattamento di tali dati sia svolto da persone vincolate dal segreto professionale per talune finalità connesse alla salute. Il diritto dell'Unione o degli Stati membri dovrebbe prevedere misure specifiche e appropriate a protezione dei diritti fondamentali e dei dati personali delle persone fisiche. Gli Stati membri dovrebbero rimanere liberi di mantenere o introdurre ulteriori condizioni, fra cui limitazioni, con riguardo al trattamento di dati genetici, dati biometrici o dati relativi alla salute, senza tuttavia ostacolare la libera circolazione dei dati personali all'interno dell'Unione quando tali condizioni si applicano al trattamento transfrontaliero degli stessi».

Così l'art. 6 del nuovo Regolamento *privacy* stabilisce la liceità del trattamento identificando nella finalità di salvaguardia degli interessi vitali dell'interessato o di un'altra persona fisica e nel trattamento necessario per l'esecuzione di un compito di interesse pubblico o connesso all'esercizio di pubblici poteri di cui è investito il titolare del trattamento, due delle condizioni in presenza delle quali l'utilizzo dei dati è sempre lecito. Lo stesso articolo lascia tuttavia agli Stati membri la possibilità di mantenere o introdurre disposizioni più specifiche con riguardo ai trattamenti necessari per l'esecuzione di un compito di interesse pubblico o connesso all'esercizio di pubblici poteri. Così, dalla lettura combinata dei vari articoli e dei considerando del GDPR e del d.lgs. n. 101/2018, i dati sanitari, come nella nozione definitoria del considerando 35, possono essere condivisi¹¹ rispettando tuttavia tre principi generali: quello di massima garanzia di anonimato e minimizzazione, quello di finalità pubblica e quello di legalità. Si prevede, come visto, che i trattamenti abbiano alla base una fonte legislativa o regolamentare e che, in assenza di quest'ultime, la natura istituzionale e pubblica dell'ente non sia sufficiente per il trattamento ma debba essere comunicata al garante una eventuale condivisione dei dati utili per lo svolgimento di compiti di interesse pubblico.

La *blockchain*, anche in questo caso, potrebbe senza dubbio rappresentare uno strumento utile anche se vi sono ancora numerosi nodi da scio-

¹¹ Per il concetto di condivisione si veda l'art. 50 del Codice dell'amministrazione digitale.

gliere quali, ad esempio, la capacità di decriptografare eventuali dati da parte dei soggetti istituzionali, garantire la possibilità di una cancellazione del dato e dell'informazione e l'idoneità dell'intero sistema amministrativo, centrale e periferico, ad adottare standard simili che permettano una idonea trasmissione e condivisione nel rispetto della sicurezza richiamata dalla normativa di settore.

Durante la pandemia sono stati numerosi i dati raccolti dalle istituzioni, sia locali che centrali, e che in qualche modo sono stati utilizzati per numerose finalità pubbliche come, ad esempio, l'organizzazione sanitaria, l'attività di pubblica sicurezza, l'identificazione delle categorie di soggetti ai quali indirizzare contributi e sussidi. Tutto ciò è avvenuto applicando pienamente gli strumenti che il GDPR prevede in capo a chi tratta dati per finalità pubbliche o istituzionali. Il Garante è intervenuto spesso con comunicazioni formali o informali ribadendo da una parte la necessità che le Amministrazioni adottassero tutte le precauzioni utili al fine di garantire un'effettiva minimizzazione dei dati e, dall'altra, incentivando la possibilità che dati, più o meno rientranti nelle eccezioni di cui all'art. 9, fossero comunque comunicati al fine di garantire un buon andamento della P.A. dal quale dipende la tutela dei diritti fondamentali della persona in particolar modo in epoca di pandemia ed emergenza sanitaria.

3.3. *La cura del paziente*

Un ulteriore utilizzo dei dati sanitari è quello relativo alla dimensione soggettiva e individuale del paziente. In questo caso, come già anticipato, la tutela collettiva permane sullo sfondo e ad avere una particolare centralità è la tutela dell'individuo e l'utilizzo dei dati sanitari al fine della migliore cura.

In questo caso, a differenza che i due precedenti, il legislatore risulta essere più cauto in quanto ad essere bilanciato non è più in modo diretto la sfera dei diritti collettivi (potremmo sostenere che è in modo mediato in quanto la salute del singolo incide su beni della collettività quali quelli economici e sociali) bensì la salute personale. La Costituzione, come noto, subordina l'obbligatorietà di eventuali cure all'adozione di una legge e afferma nello stesso contesto che il diritto alla salute rappresenta un diritto fondamentale¹². Nella disciplina *privacy* previgente si richiamava l'esigenza di un "doppio binario", ossia l'autorizzazione del garante e il consenso scritto dell'interessato per poter trattare i dati. Con il nuovo Regolamento *privacy*, invece, si sposta la tutela dal consenso informato alle garanzie dell'utilizzo

¹² C. COLAPIETRO-F. LAVIOLA, *I trattamenti in ambito sanitario*, in S. SCAGLIARINI (a cura di), *Il nuovo codice in materia di protezione dei dati personali*, Giappichelli, Torino, 2019, 212.

dei dati previsti dagli artt. 13 e 14. Le garanzie suddette e il segreto professionale di coloro che eseguono un intervento permettono quindi di superare la necessità di un consenso esplicito del titolare. Lo stesso Garante *Privacy*, con provvedimento del 7 marzo 2019, ha confermato l'impostazione del Regolamento *privacy* secondo il quale se i trattamenti rientrano nella finalità di cura e sono contraddistinti dal carattere della necessità, rientrano nel presupposto giuridico ex art. 9, par. 2, lett. b) del GDPR e come tali non sono sottoposti a particolari adempimenti.

4. *Il welfare digitale: sanità e dati nello stato tecnologico*

Il sistema amministrativo sanitario, oggi sempre di più centrale per la raccolta di dati utili per la P.A., è fortemente influenzato dalle differenti competenze in capo ai vari livelli di governo, caratterizzandosi spesso per le diverse velocità dei sub-sistemi territoriali che rendono difficile anche solamente la condivisione delle informazioni.

Mentre il tema del bilanciamento tra i vantaggi e gli svantaggi dell'applicazione delle tecnologie emergenti all'amministrazione afferisce, come abbiamo visto, ad una questione di organizzazione e limiti, la questione delle competenze si inserisce nel più ampio dibattito relativo all'ente legittimato a trattare il dato e all'esercizio del potere che ne può determinare.

Proprio recentemente, in relazione al cosiddetto "passaporto vaccinale", si è posta la questione relativa, da una parte, alla tutela dei diritti del singolo e, dall'altra, dell'organo competente a delineare la cornice costituzionale entro cui poter inserire tale previsione.

Il Garante *privacy*, infatti, ha prontamente espresso dubbi sulle modalità di utilizzo dei dati affermando, in un apposito parere, che è necessario da parte dei decisori pubblici dedicare particolare attenzione alla protezione dei dati personali.

Il Garante afferma che «i dati relativi allo stato vaccinale, infatti, sono dati particolarmente delicati e un loro trattamento non corretto può determinare conseguenze gravissime per la vita e i diritti fondamentali delle persone: conseguenze che, nel caso di specie, possono tradursi in discriminazioni, violazioni e compressioni illegittime di libertà costituzionali. Il Garante ritiene, pertanto, che il trattamento dei dati relativi allo stato vaccinale dei cittadini a fini di accesso a determinati locali o di fruizione di determinati servizi, debba essere oggetto di una norma di legge nazionale, conforme ai principi in materia di protezione dei dati personali (in particolare, quelli di proporzionalità, limitazione delle finalità e di minimizzazione dei dati), in modo da realizzare un equo bilanciamento tra l'interesse pubblico che

si intende perseguire e l'interesse individuale alla riservatezza»¹³.

Il Garante suggerisce quindi quattro elementi che in qualche modo possono essere posti alla base dell'utilizzo di nuove tecnologie quali soluzioni tecniche per garantire ciò che il diritto positivo di settore prescrive. In *primis* ammonisce che un dato mal utilizzato può porsi alla base di discriminazioni inaccettabili. A cascata, ne deriva che il legislatore nazionale deve porre in essere un'accurata disciplina sul tema e che quest'ultima preveda un profondo equo bilanciamento tra interesse pubblico e interesse individuale e che, infine, la normativa sia conforme ai principi dettati dal Regolamento *privacy*.

Per fare ciò è necessario quindi garantire un adeguato utilizzo del dato e della tecnologia connessa, in quanto, l'applicazione, ad esempio, della *blockchain* può in parte rispondere ad alcune di queste esigenze. Senza dubbio la *blockchain* sarebbe idonea a garantire, anche mediante una sua applicazione *ad hoc*, una effettiva minimizzazione del dato e una possibilità di decriptazione solo mediante chiavi di accesso detenute dai soggetti abilitati (oltre che dal titolare del dato). In secondo luogo, proprio la possibilità di registrare ogni passaggio senza poter apportare modifiche occulte, permetterebbe una garanzia maggiore del bilanciamento tra diritti in quanto sarebbe sempre verificabile il "passaggio" al quale il dato è stato sottoposto e i soggetti ai quali è stato ostentato. Una normativa nazionale sul punto potrebbe permettere un effettivo utilizzo di tale tecnologia, lasciando tuttavia ancora qualche dubbio circa la piena compatibilità con le previsioni del GDPR¹⁴. Questa difficoltà di compatibilità tra evoluzione tecnologica e previsioni legislative potrebbe essere in parte superata adottando modalità di produzione delle fonti che contemperino il dialogo tra legislatore e innovatori. Negli ultimi anni, anche per rispondere a tali esigenze, si sono iniziate a diffondere le cosiddette clausole di sperimentazione o *regulatory sandbox*, ossia aree di sperimentazione protette nelle quali è possibile testare non solamente la parte tecnologica ma altresì la regolazione normativa. In questo modo è possibile testare, anche in ambito sanitario, tecnologie emergenti in ambienti protetti ove il continuo confronto tra innovazione tecnologica e legislatore può portare ad un adeguato sviluppo dello strumento tecnologico alla luce della normativa in essere che subirebbe, per un periodo definito, limitatamente ad alcune fonti e sotto il controllo delle

¹³ Si veda il comunicato stampa del Garante Privacy su "no a "pass vaccinali" per accedere a locali o fruire di servizi senza una legge nazionale" del 1 marzo 2021.

¹⁴ Sul punto si vedano A.M. GAMBINO-C. BOMPRESZI, *Blockchain e protezione dei dati personali*, in *Diritto dell'Informazione e dell'Informatica*, 2019, 619 ss.; F. FAINI, *Blockchain e diritto. La «catena del valore» tra documenti informatici, smart contracts e data protection*, in *Responsabilità civile e previdenza*, 2020, 297 ss.

Autorità, una sospensione ai fini della sperimentazione¹⁵.

L'applicazione di *sandbox* ai sistemi di tecnologia emergenti in sanità potrebbero, dunque, costituire un ambiente protetto in cui le innovazioni potrebbero essere sperimentate in modo "controllato", circoscrivendo gli effetti di ogni possibile controindicazione alla loro introduzione, anche in vista dell'adozione di possibili correttivi.

Una soluzione oltremodo vantaggiosa se si considera che il processo di "contaminazione" tra amministrazione e tecnologie emergenti appare poco più che "primordiale".

Il livello di digitalizzazione del Paese rende necessario mettere a sistema tali approfondimenti con quello che è lo sviluppo delle infrastrutture immateriali e con la necessità di anteporre a tali interrogativi la formulazione di un sistema di gestione e certificazione pubblica e nazionale di dati che spesso hanno fonti incerte o sono privi di vocabolari *standard*.

Prendiamo ad esempio la recente fase dell'emergenza.

I dati di un singolo paziente, spesso, sono frammentari, conservati in luoghi differenti, afferenti a registri non coordinati, e non raccolti in una infrastruttura comune e facilmente accessibile che consenta di ricostruire identità, provenienza e storia clinica del paziente stesso.

Così, le nuove esigenze amplificatesi con l'emergenza, riguardano settori quali il *tracing* dei medicinali o dei malati¹⁶, le prescrizioni mediche, l'identità digitale e della somministrazione di farmaci, la responsabilità medica.

Tema, quest'ultimo, che ha registrato negli ultimi anni una particolare diffusione in quanto, anche a seguito della riforma Gelli-Bianco e del sorgere di nuove patologie, la fase emergenziale ha portato le strutture sanitarie e gli operatori ad agire in una situazione di estrema necessità. L'utilizzo delle tecnologie emergenti, ed in particolar modo della *blockchain*, può servire anche per la verifica della responsabilità, per la tracciabilità dei processi seguiti e per la corretta gestione dei dati.

Negli ultimi mesi, inoltre, si è reso più insistente l'esigenza di infrastrutture (pubbliche e nazionali) che possano registrare la "vita" dei vaccini, la certificazione dei tamponi, il controllo delle quarantene, la garanzia dell'a-

¹⁵ Si veda l'articolo 36 del decreto-legge 16 luglio 2020 n. 76 "Misure urgenti per la semplificazione e l'innovazione digitale" che prevede la disciplina per le *regulatory sandbox*; Sul punto si veda altresì A. ATTREY-M. LESHAR-C. LOMAX, *The role of sandboxes in promoting flexibility and innovation in digital age*, OCSE Policy note, n. 2 del 2020, 4 ss.

¹⁶ C. COLAPIETRO-A. IANNUZZI, *App di contact tracing e trattamento dei dati con algoritmi: la falsa alternativa fra tutela del diritto alla salute e protezione dei dati personali, in Dirittifondamentali.it*, n. 2 del 2020; D. POLETTI, *Il trattamento dei dati inerenti alla salute nell'epoca della pandemia: cronaca dell'emergenza*, in *Persona e Mercato*, n. 2 del 2020, 68 ss.

desione ai protocolli Covid, la gestione dei dati sensibili, la predisposizione di un passaporto Covid.

È necessario altresì da subito porsi il tema dell'utilizzo delle tecnologie emergenti al sistema della responsabilità professionale, sia nella raccolta e conservazione di adeguate linee guida che nel tracciamento dei procedimenti adottati dall'equipe medica. Queste tecnologie sono utilizzabili anche in fase di "smart contract" legati al consenso e di certificazione delle disposizioni anticipate di trattamento, ancor più necessari in tempo di emergenza, quando la scienza medica non si basa su pratiche e conoscenze consolidate nel tempo e lo stesso sistema di "migliori pratiche mediche" sono contraddistinte da profonda instabilità. Tutto ciò però non può più essere analizzato quale mera "tecnologizzazione" dei processi medici ma deve tenere insieme una riorganizzazione delle competenze e dei procedimenti del SSN, a partire anche dalla tutela della *privacy*. Per fare ciò è così necessario qualificare la *blockchain* come *permissioned*, in generale maggiormente appropriata per le Istituzioni o nei casi in cui i dati debbano essere oggetto di un controllo approfondito, dove ogni inserimento è condizionato ad un procedimento di approvazione da parte di un numero di *trusted* qualificati. Una simile modalità organizzativa avrebbe il pregio anche di rafforzare la sicurezza e la verificabilità del dato da parte del cittadino mediante una *governance* precisa che, aumentando la fiducia, agevolerebbe la disponibilità del cittadino a fornire volontariamente ulteriori dati con evidenti miglioramenti per l'intero sistema sanitario e di tutele¹⁷.

Tuttavia, l'utilizzo della *blockchain* non può non porre il tema sulla conoscenza da parte anche del personale sanitario delle modalità di trattamento del dato e di utilizzo di sistemi legati alle tecnologie emergenti che necessitano di un cambiamento radicale della modalità di utilizzo dei sistemi informatici e che non possono essere "appaltati" a soggetti esterni e privati. Inoltre è necessario inserire negli stessi algoritmi che processano dati e che sono utili per lo sviluppo delle informazioni un'opera del giurista affinché si costituzionalizzi il processo, superando un mero approccio tecnico e si amplino le competenze sul tema.

Oggi l'applicazione delle tecnologie emergenti in ambito sanitario pone con ancora più forza l'esigenza di un nuovo sistema di regolamentazione e una riflessione circa l'opportunità di analizzare l'applicazione delle tecnologie emergenti ai dati sanitari quale corollario di un ecosistema giuridico di cittadinanza digitale dove il soggetto si vede inserito e nel quale vede i propri diritti tutelati anche mediante l'interazione, costituzionalmente orientata, tra nuove tecnologie, diritto e azione degli operatori.

Si pensi, in conclusione, all'impatto che la *blockchain* potrebbe avere

¹⁷ Sul punto si veda M. FARINA, *op. cit.*, 180 ss.

sulla produzione e conservazione delle linee guida e migliori pratiche poste alla base della Legge Gelli-Bianco¹⁸. In questo caso, infatti, la *blockchain* potrebbe essere utile per registrare i dati clinici mediante i quali la ricerca può arrivare a sviluppare linee di indirizzo univoche e complessive che sono poste alla base delle buone pratiche mediche. Inoltre, in un secondo momento, la conservazione di tali buone pratiche in un sistema di *blockchain* permetterebbe a tutti gli attori, dal personale sanitario al paziente, dalla struttura alle società assicurative, di conoscere in anticipo i propri diritti e le modalità mediante le quali operare, facilitando anche un dialogo tra soggetti pubblico-privati non sempre facile. La legge prevede infatti che il medico che per imperizia provoca un danno a un paziente non è punibile penalmente nel caso in cui abbia rispettato le linee guida o le buone pratiche assistenziali¹⁹. La responsabilità del medico diventa così extracontrattuale e l'onere della prova è quindi in capo al paziente mentre permane contrattuale il rapporto tra struttura sanitaria e paziente. La possibilità di registrare questi dati mediante una tecnologia che garantisce una certa immutabilità e certezza, permette così una più facile e immediata verifica delle responsabilità in capo sia all'operatore sanitario che all'azienda sanitaria.

I dati sanitari possono così rappresentare sempre di più, se aperti, uniformi e adeguatamente conservati e utilizzati, una preziosa risorsa per riorganizzare il sistema dell'amministrazione sanitaria in funzione dei risultati richiesti, per verificare la responsabilità medica, per ridisegnare l'intera disciplina legata alla "vita clinica" del paziente e indirizzare le politiche pubbliche sulla sanità.

¹⁸ La letteratura sulla legge n. 24/2017 è copiosa. Senza alcuna presunzione di esaustività, si faccia riferimento a G. ALPA, *Ars interpretandi e responsabilità sanitaria a seguito della nuova legge Bianco-Gelli*, in *Contratto e impr.*, 2017; E. CATELANI-P. MILAZZO, *La tutela della salute nella nuova legge sulla responsabilità medica. Profili di diritto costituzionale e pubblico*, in *Ist. del F.*, n. 2 del 2017, 305 ss.; S. VILLAMENA, *La c.d. legge Gelli – Bianco. Fra strategia di prevenzione del rischio e responsabilità amministrative*, in *federalismi.it*, gennaio 2019; si vedano anche le opere monografiche sul tema di G. ALPA (a cura di), *La responsabilità sanitaria. Commento alla l. 8 marzo 2017, n. 24*, Pacini, Pisa, 2017; G. CARPANI-G. FARES (a cura di), *Guida alle nuove norme sulla responsabilità nelle professioni sanitarie. Commento alla legge 8 marzo 2017, n. 24*, Giappichelli, Torino, 2017; F. GELLI-M. HAZAN-D. ZORZIT (a cura di), *La nuova responsabilità sanitaria e la sua assicurazione. Commento sistematico alla legge 8 marzo 2017, n. 24 (cd. Legge Gelli)*, Giuffrè, Milano, 2017.

¹⁹ L'art. 6 della legge n. 24/2017 prevede l'esclusione della punibilità in caso di morte o le lesioni personali qualora siano «rispettate le raccomandazioni previste dalle linee guida come definite e pubblicate ai sensi di legge ovvero, in mancanza di queste, le buone pratiche clinico-assistenziali, sempre che le raccomandazioni previste dalle predette linee guida risultino adeguate alle specificità del caso concreto».

DATI PERSONALI E *BLOCKCHAIN*

ENZA PELLECCCHIA

GDPR E TECNOLOGIE *BLOCKCHAIN*: PROSPETTIVE DI EVOLUZIONE DI UN RAPPORTO COMPLESSO

SOMMARIO: 1. Inconciliabilità apparenti e valutazioni caso per caso. – 2. Tecnologie *blockchain* e trattamento di dati personali. – 3. Tensioni tra *blockchain* e GDPR. – 4. Le potenzialità delle tecnologie *blockchain* a vantaggio della protezione dei dati personali.

1. *Inconciliabilità apparenti e valutazioni caso per caso*

La *blockchain* sfrutta le caratteristiche di una rete informatica di nodi e consente di gestire e aggiornare, in modo univoco e sicuro, un registro contenente dati e informazioni (per esempio transazioni) in maniera aperta, condivisa e distribuita senza la necessità di un'entità centrale di controllo e verifica, conservando in modo immutabile la memoria storica delle transazioni avvenute. Il registro è strutturato come una catena di blocchi (accompagnati da *hash* tra loro concatenati attraverso il richiamo dell'*hash* del blocco precedente in quello successivo) contenenti le transazioni e il consenso è distribuito su tutti i nodi della rete. Tutti i nodi possono partecipare al processo di validazione delle transazioni da includere nel registro e ciascun partecipante dispone di una copia di ciascuna operazione, garantendo così sicurezza e resistenza rispetto a potenziali attacchi. Ogni blocco è collegato crittograficamente al precedente dopo essere stato valutato e sottoposto a una decisione di consenso. Man mano che vengono aggiunti nuovi blocchi, i vecchi blocchi diventano più difficili da modificare. I nuovi blocchi sono replicati in tutte le copie del libro mastro all'interno della rete, ed eventuali conflitti sono risolti automaticamente utilizzando regole stabilite¹.

¹ M. PILKINGTON, *Blockchain Technology: Principles and Application*, in F. XAVIER OLLEROS-M. ZHEGU (a cura di), *Research Handbook on Digital Transformation*, Elgar, 2016; M.L. PERUGINI, *Distributed Ledger Technologies e sistemi di blockchain. Digital currency, Smart contracts e altre applicazioni*, Milano, 2018.

Il Regolamento Generale sulla Protezione dei dati personali e le tecnologie *blockchain* appaiono – ad un primo sguardo – come due mondi inconciliabili: questa inconciliabilità potrebbe essere sintetizzata nella formula *centralizzazione v. distribuzione*.

La *centralizzazione* che ispira il GDPR è ben rappresentata dal principio di *accountability*, che esprime una concezione del rischio non limitata alla fase della violazione, ma che si estende anche a quella precedente: imponendo al soggetto titolare del trattamento un approccio di gestione del rischio che implica l'adozione di misure tecniche e organizzative cautelative, tali da proteggere i dati da manomissioni esterne o divulgazioni non autorizzate. Al principio di *accountability* si affiancano – come è noto – il principio di *privacy by design* (sin dalla progettazione) e *privacy by default* (per impostazione predefinita).

La *distribuzione* – come frontiera più avanzata anche rispetto alla decentralizzazione – è invece l'anima delle *blockchain*. Nelle reti centralizzate, i partecipanti alla rete hanno bisogno di un'autorità centrale per comunicare tra loro. Le reti decentralizzate hanno più autorità che fungono da "hub" centralizzato per un sottogruppo di partecipanti e i partecipanti possono comunicare con gli altri attraverso il loro hub. Le reti distribuite, che sono più flessibili delle reti centralizzate e decentralizzate, permettono invece ad ogni partecipante di comunicare con gli altri senza necessità di un punto centralizzato: ogni nodo completo nella rete mantiene una copia dell'intera *blockchain* per garantire la validità delle transazioni.

Immutabilità, accessibilità, condivisione, trasparenza, sono punti di forza della *blockchain* che collidono con la filosofia stessa che ispira la legislazione in materia di protezione dei dati personali². Si è addirittura paventato che questa tecnologia potrebbe, per sua stessa natura, non essere in grado di rispettare la disciplina europea sulla protezione dei dati, il che a sua volta rischierebbe di soffocare lo sviluppo a scapito del progetto di mercato unico digitale europeo.

Il possibile attrito tra il modo in cui la legge è strutturata e il modo in cui le tecnologie operano è argomento interessante e dibattuto. I comportamenti dei soggetti – è stato osservato – possono essere regolati tramite norme di legge ma anche tramite "l'architettura" costituita dall'ambiente fisico o virtuale in cui i soggetti operano³. Quando la legge entra in conflitto con l'architettura di hardware e software che struttura l'ambiente in cui una tecnologia opera possono configurarsi più situazioni. La tecnologia può sopravvivere ed essere usata, e violare la legge. Oppure la legge può

² F. FAINI, *Blockchain e diritto: la « catena del valore » tra documenti informatici, smart contracts e data protection*, in *Resp. civ. prev.*, 2020, 305ss.

³ L. LESSIG, *Code: And Other Laws Of Cyberspace*, New York, Basic Books, 1999, *passim*

prevalere sull'architettura, e la tecnologia non può essere adottata o i suoi benefici essere sfruttati. O si decide caso per caso su costi e benefici con esiti confusi e imprevedibili. Ognuno di questi risultati è imperfetto e lascia a molti la convinzione che importanti interessi sociali siano stati trascurati o ignorati. È con questo conflitto in mente, quello tra architettura e legge, che la questione del rapporto tra GDPR e *blockchain* deve essere compresa⁴.

Ad uno sguardo più attento, si fa allora strada la diversa percezione di un rapporto complesso, che mal si presta a conclusioni univoche, anche alla luce del fatto che le *blockchain* sono una "classe" di tecnologie: non ne esiste una sola versione, giacché il termine si riferisce piuttosto a molte forme diverse di *database* distribuiti che presentano molte variazioni nelle loro disposizioni tecniche e di *governance* e nella loro articolazione.

I più importanti criteri di classificazione sono ormai abbastanza noti, ed attengono ad alcune principali distinzioni: quella tra *blockchain* "permissionless" e "permissioned", e quella tra *blockchain* pubbliche e private.

Nel primo sottoinsieme – *blockchain* "permissionless" e "permissioned" – le principali differenze riguardano l'identificabilità dei soggetti, la modalità di selezione dei nodi e la grandezza del *network*, il meccanismo del consenso condiviso, la trasparenza del contenuto dei blocchi. Nelle *blockchain permissionless*, l'accesso non è soggetto a limitazioni, il *network* non ha teoricamente limiti di sviluppo, con conseguenze sul piano della immodificabilità stante l'estrema difficoltà di raccogliere i consensi necessari a qualsiasi modifica; inoltre ciascun utente può visualizzare l'intera *blockchain*, portando la trasparenza al massimo grado possibile. Nelle *blockchain permissioned*, invece, la centralizzazione è maggiore, perché gli accessi sono controllati tramite un meccanismo di pre-identificazione, con ricadute sul livello di immutabilità (in astratto è più semplice raggiungere la maggioranza necessaria per apportare cambiamenti) e di trasparenza (la visione integrale della *blockchain* potrebbe essere inibita a taluni nodi).

Nel secondo sottoinsieme – *blockchain* pubbliche e private – l'accento cade sulla gestione dell'infrastruttura informatica. Le *blockchain* pubbliche non hanno un "vertice", poiché sono il risultato della progressiva aggiunta di partecipanti al *network*. Le *blockchain* private, invece, sono riconducibili ad un organizzatore che normalmente si avvale delle caratteristiche proprie della *blockchain* per rafforzare la sicurezza di database tradizionali. Normalmente, le *blockchain* pubbliche sono anche *permissionless*, ma una pre-identificazione in ingresso potrebbe renderle *permissioned*⁵.

⁴ U. TATAR-Y. GOKCE-B. NUSSBAUM, *Law versus technology: Blockchain, GDPR, and tough tradeoffs*, in *Computer law & security review* 38 (2020)

⁵ A.M. GAMBINO-C. BOMPRESZI, *Blockchain e protezione dei dati personali*, in *Dir. inf.*, 2019, 627.

Queste distinzioni preliminari hanno ricadute in materia di *data protection*, con la conseguenza che un giudizio sulla compatibilità tra i registri distribuiti e il GDPR va preferibilmente formulato sulla base di un'analisi dettagliata caso per caso che tenga conto del *design* tecnico specifico e dello specifico assetto di *governance*: le *blockchain* non sono *tutte* compatibili o incompatibili con la disciplina sulla protezione dei dati, giacché ogni uso della tecnologia deve essere esaminato in base alle proprie caratteristiche⁶.

2. Tecnologie blockchain e trattamento di dati personali

Il GDPR fornisce, all'art. 4(2), una definizione molto ampia di “trattamento”⁷, alla cui stregua l'aggiunta di dati personali a un registro distribuito, la sua conservazione continua e qualsiasi ulteriore trattamento possono essere considerati trattamenti di dati personali.

Ma è soprattutto l'ampia nozione di dato personale – e la sua ancora più ampia interpretazione – ad attrarre le operazioni su *blockchain* nel raggio di operatività del GDPR (ovviamente quando coinvolgano dati personali).

L'art. 4(1) definisce “dato personale” qualsiasi informazione riguardante una persona fisica identificata o identificabile («interessato»); si considera identificabile la persona fisica che può essere identificata, direttamente o indirettamente, con particolare riferimento a un identificativo come il nome, un numero di identificazione, dati relativi all'ubicazione, un identificativo online o a uno o più elementi caratteristici della sua identità fisica, fisiologica, genetica, psichica, economica, culturale o sociale.

Il Regolamento adotta una prospettiva binaria tra dati personali e dati non personali e sottopone solo i primi al suo campo di applicazione. Ai sensi del considerando 26 del GDPR, il Regolamento infatti non si applica ai dati anonimi. In contrasto con questa prospettiva giuridica binaria, la realtà opera su uno spettro tra dati chiaramente personali, dati chia-

⁶ Per questo approccio alla questione v. lo studio dello European Parliamentary Research Service (EPRS), *Blockchain and the General Data Protection Regulation. Can distributed ledgers be squared with European data protection law?*, 2019, 4ss.

⁷ È trattamento “qualsiasi operazione o insieme di operazioni, compiute con o senza l'ausilio di processi automatizzati e applicate a dati personali o insiemi di dati personali, come la raccolta, la registrazione, l'organizzazione, la strutturazione, la conservazione, l'adattamento o la modifica, l'estrazione, la consultazione, l'uso, la comunicazione mediante trasmissione, diffusione o qualsiasi altra forma di messa a disposizione, il raffronto o l'interconnessione, la limitazione, la cancellazione o la distruzione”.

ramente anonimi (un esempio non controverso dovrebbe essere quello dei dati climatici dello spazio esterno che non rivelano informazioni su coloro che li hanno raccolti) e “molto altro nel mezzo”⁸.

L’ampia definizione di dati personali sta generando molte discussioni⁹ e ha portato alcuni a osservare che la legge sulla protezione dei dati è diventata la “legge di tutto”, poiché nel prossimo futuro tutti i dati potrebbero essere dati personali e quindi soggetti ai requisiti del GDPR¹⁰. Questo perché la tecnologia si sta rapidamente muovendo verso la perfetta identificabilità delle informazioni; la *datafication* e i progressi nell’analisi dei dati fanno sì che ogni cosa contenga informazioni; e in ambienti sempre più “intelligenti” qualsiasi informazione è probabile che si riferisca a una persona per scopo o effetto¹¹. L’anonimizzazione è sempre più difficile da raggiungere con il progresso della moderna tecnologia informatica e la disponibilità indiscriminata di informazioni. Per altro verso, la pseudonimizzazione – intesa come trattamento dei dati personali in modo tale che i dati personali non possano essere attribuiti a una specifica persona interessata senza l’uso di informazioni aggiuntive, a condizione che tali informazioni aggiuntive siano conservate separatamente e siano soggette a misure tecniche e organizzative per garantire che i dati personali non siano attribuiti a una persona fisica identificata o identificabile – non sottrae i dati pseudonimi al raggio di applicazione del GDPR: secondo l’autorevole indicazione del Gruppo di lavoro dell’articolo 29 la pseudonimizzazione non è un metodo di anonimizzazione. Essa riduce semplicemente la collegabilità di una serie di dati con l’identità originale di una persona interessata, ed è pertanto una misura di sicurezza utile, ma i dati pseudonimi sono ancora dati personali, trattati con un elevato grado di sicurezza nella prospettiva dell’articolo 25 GDPR¹².

Alla luce della tassonomia delineata dal GDPR con riguardo ai dati, l’attenzione degli interpreti – nell’ambito specifico delle *blockchain* – si è concentrata soprattutto sulle cosiddette chiavi pubbliche che servono come

⁸ N. PURTOVA, *The law of everything. Broad concept of personal data and future of EU data protection law*, in *Law, Innovation and Technology*, 1, 2018, 40.

⁹ V. ad es. L. EDWARDS, *Law, Policy and the Internet*, Hart Publishing, Oxford, 2018, 84, secondo il quale “*what constitutes personal data is one of the central causes of doubt in the current data protection regime*”.

¹⁰ N. PURTOVA, *op. cit.*, 40.

¹¹ Per una prima informazione sia consentito il rinvio a E. PELLECCIA, *Dati personali, anonimizzati, pseudonimizzati, de-identificati: combinazioni possibili di livelli molteplici di identificabilità nel GDPR*, in *Le nuove leggi civ. comm.*, 2020, 360ss.

¹² Gruppo di Lavoro Art. 29, Parere 5/2014 sulle tecniche di anonimizzazione, adottato il 10 aprile 2014, specialmente 25 ss.

identificatori degli utenti e sui dati relativi alle operazioni realizzate tramite *blockchain* (c.d. dati transazionali)¹³.

Nel contesto della *blockchain*, le chiavi pubbliche servono come gli identificatori menzionati nel considerando 30 del GDPR. Le *blockchain* si basano su un processo di verifica in due fasi con crittografia asimmetrica. Ogni utente ha una chiave pubblica (una stringa di lettere e numeri che rappresenta l'utente) e una chiave privata (anch'essa una stringa di lettere e numeri, che è meglio considerare come una password che non deve mai essere condivisa con altri). Entrambe le chiavi hanno una relazione matematica in virtù della quale la chiave privata può decifrare i dati che sono stati criptati attraverso la chiave pubblica.

Le chiavi pubbliche nascondono quindi l'identità dell'individuo, a meno che non siano collegate a identificatori supplementari. Dunque una chiave pubblica è un dato che “non può più essere attribuito a una specifica persona interessata” a meno che non sia abbinato con “informazioni aggiuntive” come un nome, un indirizzo o altre informazioni identificative, in coerenza con la definizione di dati pseudonimi di cui all'articolo 4, paragrafo 5, del GDPR¹⁴. L'individuazione, la collegabilità e persino l'inferenza possono permettere di collegare le chiavi pubbliche a una persona fisica identificata o identificabile, e questo su *blockchain* pubbliche e senza permessi e *blockchain* private e autorizzate allo stesso modo¹⁵. Sarebbero pertanto opportune misure che rendono improbabile che la chiave pubblica possa essere collegata a una persona fisica identificata o identificabile: l'uso di chiavi pubbliche monouso appare come una buona pratica in questo senso, ma si tratta di una via percorribile più facilmente sulle *blockchain* private e autorizzate rispetto a quelle pubbliche e senza autorizzazioni¹⁶.

Quanto invece ai “dati transazionali” sono altre categorie di dati che possono essere utilizzati sulle *blockchain* ma che non sono chiavi pubbliche: si tratta di dati sulla transazione in quanto tale, potrebbe essere un nome, un indirizzo o una data di nascita contenuti nel *payload* di una data transazione. I dati transazionali costituiscono dati personali quando si riferiscono direttamente o indirettamente ad una persona fisica identificata o identificabile.

Sia le chiavi pubbliche che i dati transazionali possono essere usati in

¹³ M. FINK, *Blockchains and Data Protection in the European Union*, in *European Data Protection Law Review*, 2018, 24ss.

¹⁴ M. BERBERICH-M. STEINER, *Blockchain Technology and the GDPR – How to Reconcile Privacy and Distributed Ledgers*, in *Eur. Data Prot. L. Rev.*, 2016, 422 ss.

¹⁵ A.M. GAMBINO-C. BOMPRESZI, *op. cit.*, 633.

¹⁶ J. BARCELO, *User Privacy in the Public Bitcoin Blockchain*, in *Journal of Latex Class Files*, 6, 2007, 3.

chiaro, in forma criptata o in forma di *hash* quando messi sulla *blockchain*. Quando i dati personali sono usati in chiaro, rimangono senza dubbio dati personali ed è pacifico il loro assoggettamento al GDPR. Si discute se la crittografia o l'*hashing* siano metodi in grado di trasformare i dati personali in dati anonimi. Un *hash* crittografico è una funzione matematica che viene alimentata con un valore di *input* che viene trasformato in un valore di uscita di lunghezza fissa. Lo stesso *input* produce sempre lo stesso *output*; non è possibile dedurre l'*input* dell'*hash* dall'*output* dell'*hash*.

Le funzioni di *hash* sono spesso utilizzate per rimuovere gli identificatori personali (come un nome o un numero di cliente) e sostituirli con uno pseudonimo che è difficile da invertire. Se i dati sottoposti a *hashing* rimangano sempre dati personali ai fini del GDPR è una questione oggetto di dibattito. Tuttavia l'*hashing* genererà spesso dati pseudonimi, non anonimi: le funzioni di *hash* possono ridurre la collegabilità di una serie di dati con l'identità originale di una persona interessata; in quanto tali, sono una misura di sicurezza utile ma non un metodo di anonimizzazione¹⁷.

3. Tensioni tra blockchain e GDPR

Come accennato all'inizio, secondo alcune interpretazioni talune caratteristiche delle *blockchain* le renderebbero incompatibili con il GDPR: tra queste, l'impossibilità di individuare un titolare del trattamento, l'impossibilità di applicare i diritti dell'interessato, l'inconciliabilità con il diritto di cancellazione, il contrasto con il principio di minimizzazione del trattamento.

Un'analisi più attenta giunge a conclusioni non altrettanto drastiche circa la compatibilità tra GDPR e *blockchain*, prima di tutto muovendo dalla considerazione della varietà di tecnologie *blockchain* alle quali si è fatto riferimento nelle pagine precedenti. Le *blockchain permissioned/private* hanno un grado significativo di compatibilità con il GDPR, mentre maggiori tensioni si riscontrano indubbiamente rispetto alle *blockchain permissionless/pubbliche*.

I conflitti tra il GDPR e la tecnologia *blockchain* non sono tutti irrisolvibili: secondo alcuni, possono essere gestiti facendo leva sui punti in comune, sviluppando nuovi approcci e interpretazioni per far oscillare l'equilibrio tra il GDPR e la tecnologia *blockchain* e adattando la tecnologia *blockchain* alle esigenze della legge sulla protezione dei dati. In altre parole, le discrepanze non devono manifestarsi come un gioco a somma zero in cui la tecnologia sopravvive a spese della violazione della legge o la legge detta

¹⁷ M. FINK, *op. cit.*, 22 ss.

unilateralmente i suoi termini sulla tecnologia al punto da scavalcarla¹⁸.

Ad esempio, la tecnologia *blockchain* e il GDPR condividono l'obiettivo di rafforzare la privacy e la sicurezza dei dati. Ma si differenziano su come raggiungere questo obiettivo. La trasparenza, l'aumento del controllo individuale sui dati, la minimizzazione dei dati e la crittografia sono fondamentali della tecnologia *blockchain* ampiamente in linea con alcuni fondamentali regole del GDPR. La natura immutabile e decentralizzata della tecnologia garantisce l'integrità e l'accuratezza dei dati memorizzati nella *blockchain*, riducendo notevolmente il rischio che vengano modificati e distorti illegalmente, poiché – a differenza degli archivi centralizzati – le informazioni vengono memorizzate in una varietà di sistemi. E l'integrità e l'accuratezza dei dati personali sono tra i profili fondamentali che, secondo l'articolo 25, devono essere presi in considerazione quando si progetta e sviluppa una tecnologia.

Inoltre, la tecnologia *blockchain* conferisce un grande potere agli utenti e permette loro di esercitare un controllo individuale sui dati personali che conservano nella banca dati *blockchain*. Ciò significa che possono decidere se condividere i loro dati personali e possono farlo nella misura richiesta dalla rispettiva transazione su *blockchain*. In altre parole, possono limitare i dati condivisi alla portata minima necessaria per raggiungere lo scopo specifico.

La principale criticità riguarda la immodificabilità, dal momento che una volta che i dati vengono inseriti nella *blockchain*, non possono essere revocati o "dimenticati": non a causa di regole organizzate e applicate a livello centrale (che possono essere cambiate), ma a causa di regole "architettoniche" basate sull'ambiente costruito in modo digitale (in sede di progettazione dell'hardware e del software). Qualsiasi tentativo di intervenire sui dati memorizzati – anche come effetto dell'esercizio del "diritto all'oblio" – altererebbe la coerenza dell'intera *blockchain*, con danno per l'affidabilità della stessa.

Va nondimeno osservato che alcune delle criticità nel rapporto con il GDPR individuate nelle *blockchain* non sono ascrivibili esclusivamente al modo in cui l'architettura delle stesse è concepita, ma anche in qualche misura a criticità immanenti al GDPR: nel quale, ad esempio, manca una chiara definizione di cancellazione. È stato al riguardo sostenuto che la Corte di giustizia europea e le autorità di controllo nazionali potrebbero scegliere di interpretare il GDPR in un modo che accoglie la natura immutabile della *blockchain*: cancellazione e immutabilità – è stato detto – sono inconciliabili solo nella misura in cui cancellazione significa qualcosa che non è possibile nel contesto dell'architettura *blockchain*; ci sarebbe invece spazio per una definizione di cancellazione che include la minimizzazio-

¹⁸ U. TATAR-Y. GOKCE-B. NUSSBAUM, *op. cit.*, 6.

ne delle informazioni che consentono di risalire all'identità dei soggetti¹⁹. Alcuni autori osservano che quasi tutte le incompatibilità della *blockchain* possono essere risolte con un approccio pratico da parte delle autorità pubbliche competenti, riconoscendo le peculiarità della tecnologia in oggetto e dando priorità ai punti in comune del Regolamento UE e della *blockchain*. A tal fine, portare gli stakeholder rilevanti degli enti pubblici e dell'industria intorno allo stesso tavolo è della massima importanza per costruire un dialogo costruttivo che miri a raggiungere approcci pratici ed equilibrati. Come molte sfide normative, tutto questo deriva dal fatto che la regolamentazione dei dati è un problema difficile. Il GDPR è un importante passo avanti nel tentativo di risolvere questo difficile problema, ma come nella maggior parte degli ambienti normativi, un *push-and-pull* tra i regolatori e i regolati, comprese le definizioni emergenti (e le ridefinizioni), hanno il potenziale per rendere più trattabile una serie di domande molto difficili²⁰.

4. *Le potenzialità delle tecnologie blockchain a vantaggio della protezione dei dati personali*

È stato sostenuto che le tecnologie *blockchain* potrebbero essere uno strumento adatto per raggiungere alcuni degli obiettivi del GDPR. Infatti, le tecnologie *blockchain* sono uno strumento di *governance* dei dati che potrebbe supportare forme alternative di gestione e distribuzione dei dati e fornire vantaggi rispetto ad altre soluzioni correnti. Le *blockchain* possono essere progettate per consentire la condivisione dei dati senza la necessità di un intermediario centrale, offrono trasparenza su chi ha avuto accesso ai dati, e gli *smart contracts* basati su *blockchain* possono automatizzare la condivisione dei dati, riducendo i costi di transazione²¹.

Queste caratteristiche possono essere invocate per sostenere la compatibilità con alcuni degli obiettivi del GDPR, come quello di fornire ai soggetti un maggiore controllo sui dati personali che li riguardano direttamente o indirettamente²². Il Parlamento europeo, nella Risoluzione del

¹⁹ M. FINK, *op. cit.*, 30ss.; U. TATAR-Y. GOKCE-B. NUSSBAUM, *op. cit.*, 7.

²⁰ U. TATAR-Y. GOKCE-B. NUSSBAUM, *op. cit.*, 7.

²¹ M. BERBERICH-M. STEINER, *op. cit.*, 425; v. anche C. WIRTH-M. KOLAIN, *Privacy by Blockchain Design: A Blockchain-enabled GDPR-compliant Approach for Handling Personal Data, Reports of the European Society for Socially Embedded Technologies*, 2018; G. ZYSKIND-O. NATHAN-A. PENTLAND, *Decentralizing Privacy: Using Blockchain to Protect Personal Data, IEEE CS Security and Privacy Workshops*, 2015.

²² A.M. GAMBINO-C. BOMPRESZI, *op. cit.*, 629, osservano che la *blockchain* potrebbe

3 ottobre 2018 su “Tecnologie di registro distribuito e *blockchain*: creare fiducia attraverso la disintermediazione” ha esplicitamente considerato la *blockchain* uno strumento che rafforza l’autonomia dei cittadini dando loro l’opportunità di controllare i propri dati e decidere quali condividere nel registro, nonché la capacità di scegliere chi possa vedere tali dati.

Si delinea un duplice piano su cui un rapporto virtuoso può essere sviluppato: quello della progettazione di *blockchain* che incorporano tecniche di protezione dei dati in un’ottica *privacy by design* e *by default*; quello della progettazione di *blockchain* “dedicate” cioè funzionali proprio alla protezione di dati personali.

In definitiva la tecnologia *blockchain* può essere riprogettata e adattata secondo i requisiti del GDPR, anche se con alcuni compromessi intrinseci²³. A tal fine, l’industria della *blockchain* e gli innovatori dovrebbero avere una buona comprensione dei principi e degli obiettivi del GDPR in modo da poter aggiungere nuove caratteristiche e configurazioni per adattare la tecnologia ai requisiti del GDPR, in un’ottica *privacy by design*²⁴. Per allineare la tecnologia *blockchain* con le necessità del diritto all’oblio, gli innovatori *blockchain* dovrebbero proporre una soluzione che permetta la rimozione dei dati personali dai libri mastri *blockchain*. Tuttavia, questa soluzione non dovrebbe essere dannosa per l’integrità della catena. In altre parole, i dati personali dovrebbero essere rimossi dai libri mastri della *blockchain* senza rompere la coerenza della *blockchain*. Ciò significa che una tecnologia *blockchain* allineata con il diritto all’oblio richiederebbe di mantenere intatte le funzioni di *hash* che collegano i blocchi, pur permettendo la rimozione dei dati personali da essi. In questa direzione si stanno sperimentando *hash* camaleonti per realizzare *blockchain* modificabili. Non è insolito che la legge e la regolamentazione portino al cambiamento dell’”architettura”, e spesso importanti innovazioni tecnologiche derivano da questi cambiamenti per soddisfare gli ambienti normativi²⁵. Un altro tentativo per garantire la conformità al GDPR è quello di conservare i dati personali in archivi off-

anche frenare la raccolta indiscriminata di dati da parte delle grandi piattaforme come Facebook o Amazon: per mezzo della crittografia verrebbe garantito un accesso ai dati selettivo, in linea con il principio di minimizzazione, come ad esempio accade nel caso di alcune *blockchain* citate dagli autori, quali ShoCard e BCDiploma, che offrono il vantaggio della massima trasparenza su quali sono i trattamenti e sui soggetti che hanno accesso ai dati, in linea con il potenziamento dei diritti degli interessati stabilito dal GDPR.

²³ A.M. GAMBINO-C. BOMPRESZI, *op. cit.*, 631.

²⁴ L. MOEREL, *Blockchain & Data Protection...and Why They Are Not on a Collision Course*, in *European Review of Private Law*, 2019, 842 ss.

²⁵ P. DE FILIPPI, *The Interplay Between Decentralization and Privacy: The Case of Blockchain Technologies*, in *Journal of Peer Production*, 2016, 1 ss..

chain. Secondo questa soluzione, i dati personali devono essere staccati da qualsiasi altro dato di transazione e messi in un archivio *off-chain* separato. L'autenticità di quei dati personali può essere verificata utilizzando funzioni *hash* corrispondenti memorizzate nella rete *blockchain*.

I protocolli possono essere generati in modo tale da permettere di cancellare i dati personali memorizzati nella memoria *off-chain* senza necessariamente rompere la coerenza della catena. La cancellazione dei dati personali memorizzati fuori dalla catena renderà inutile il valore dell'*hash*. Tuttavia, questa soluzione inverte i vantaggi di memorizzare i dati in un database *blockchain* in modo immutabile, a prova di manomissione, sicuro e trasparente. Con questa soluzione, al fine di rispettare il GDPR, si potrebbe dover esporre la *blockchain* alle vulnerabilità degli archivi *off-chain*, così come – potenzialmente – si ripristinerebbe la necessità di terze parti fidate, andando a minare uno dei pilastri su cui poggia la tecnologia dei registri distribuiti²⁶.

È importante che gli informatici, gli ingegneri e i tecnologi prendano sul serio le questioni di interesse pubblico rappresentate nel GDPR, e che siano in grado di parlare – sia ai regolatori che al pubblico – dei vantaggi e degli svantaggi che ciascuno ha nel contesto della *blockchain*. Sottolineare i valori e gli obiettivi comuni tra GDPR e *blockchain* aiuterà a ridimensionare le aree di controversia e di conflitto. La reinterpretazione di particolari concetti nel GDPR offrirà anche flessibilità e spazio normativo. La riprogettazione di elementi della *blockchain*, per creare *blockchain* conformi al GDPR, potrebbe essere parte della risposta, anche se è probabile che rinunci ad alcuni dei vantaggi che rendono la *blockchain* una soluzione così attraente per molti problemi²⁷.

²⁶ U. TATAR-Y. GOKCE-B. NUSSBAU, *op. cit.*, 7.

²⁷ Per questo approccio v. U. TATAR-Y. GOKCE-B. NUSSBAU, *op. cit.*, 8.

DIANORA POLETTI

LA BLOCKCHAIN
TRA CONTROLLO E “COMMERCIALIZZAZIONE”
DEI DATI PERSONALI*

SOMMARIO: 1. La società “datificata” e la strategia europea per i dati. – 2. Il contratto e la “commercializzazione” dei dati personali. – 3. La regolazione del mercato dei dati (con un richiamo a Cons. Stato n. 2631/2021). – 4. La futura regolamentazione degli intermediari dei dati nel *Data Governance Act*. – 5. La *blockchain* e i dati personali. Gli attriti con il GDPR e i tentativi del loro superamento. – 6. La *blockchain* come strumento di recupero del controllo sui propri dati (e come tecnica di “commercializzazione” degli stessi?). – 7. Una riflessione finale, a mo’ di chiusura.

1. *La società “datificata” e la strategia europea per i dati*

L'imponente “datificazione” della società, risultato del dinamismo dell'*Internet of Everything* (IoET) e dei progressi nelle tecniche di *Data Analytics*, ha prodotto un reticolo ormai quasi inestricabile di dati personali, dati non personali¹, dati misti², dati inferiti, effetto dell'utilizzo massiccio di potenti veicoli di raccolta quali *cookies*, sensori di rilevazione,

* Il presente contributo è stato realizzato nell'ambito delle attività del Progetto PRIN 2017 “*Self- and Co-regulation for Emerging Technologies: Towards a Technological Rule of Law* (SE.CO.RE TECH)”.

¹ Cfr. Regolamento (UE) 2018/1807 del Parlamento europeo e del Consiglio (NPDR), del 14 novembre 2018, relativo a un quadro applicabile alla libera circolazione dei dati non personali nell'Unione europea; per un commento v. A. CAVO, *Il Regolamento europeo sulla libera circolazione dei dati personali tra benefici e criticità*, in *Diritto di Internet*, 2020, 207 ss.

² L'art. 8 par. 3 del reg. (UE) 2018/1807 demanda alla Commissione la pubblicazione di orientamenti sull'interazione tra il NPDR e il reg. (UE) 2016/679 (GDPR) “*in particolare per quanto concerne gli insiemi di dati composti sia da dati personali che da dati non personali*”. Nei casi in cui le parti di dati personali e non personali siano “*indissolubilmente legate*” (ossia qualora la separazione non sia tecnicamente possibile, ovvero economicamente svantaggiosa) occorre applicare il GDPR, anche qualora i dati personali siano presenti in minima parte.

apparecchi di videosorveglianza, GPS, dispositivi indossabili e domotici, *smart assistants* etc. In questo contesto, anche il *data subject* rileva non più come “fornitore” di singoli dati o di informazioni anche plurime, quanto come produttore, insieme ad altri soggetti, di flussi di dati³.

La *data driven innovation* si incentra proprio sull'utilizzo e sullo sfruttamento dei dati, che sono divenuti importanti *asset* strategici. Da tempo il vero potere è concentrato in capo a chi, tramite la disponibilità e la gestione di ingenti moli di dati, può estrarre da questi valore con costi ridotti per assumere decisioni economicamente redditizie, tanto da avere creato situazioni definite di “moligopolio”⁴. L'innovazione “guidata” dai dati è però strumento e strategia non solo dei *Big Giants* della Rete, ma di qualsiasi modello di sviluppo economico e tecnologico, tanto che l'Europa ritiene essenziale – al fine di creare un'economia «attraente, sicura e dinamica», che dovrebbe favorire soprattutto lo sviluppo delle piccole e medie imprese – la possibilità di accesso al crescente volume di dati e alla loro possibilità di sfruttamento.

È questo l'obiettivo dichiarato della strategia europea per i dati, definiti «linfa vitale» per lo sviluppo economico, presentata dalla Commissione il 19 febbraio 2020⁵, contestualmente alla comunicazione «Plasmare il futuro digitale dell'Europa» e al Libro Bianco sull'intelligenza artificiale⁶. Il fine politico della strategia è quello di mettere a frutto il potenziale dell'Europa per conciliare l'utilizzo della “risorsa-dato” con alti livelli di sicurezza e protezione, secondo un modello diverso da quello nordamericano della gestione dello spazio dei dati rimessa alla *business community* e parimenti lontano dal controllo governativo cinese su massicce quantità di informazioni⁷.

³ Tanto è vero che si parla sempre più diffusamente di ‘Group privacy’, tra i primi contributi cfr. L. TAYLOR, *Safety in Numbers? Group Privacy and Big Data Analytics in the Developing World*, in L. TAYLOR-B. VAN DER SLOOT-L. FLORIDI (a cura di), *Group Privacy. The Challenges of New Data Technologies*, Springer, 2017.

⁴ S. MANNONI, *Big tech, Ecco dove può agire l'antitrust e dove no*, in *Agendadigitale.eu*, 30 aprile 2021 (ultimo accesso 1° settembre 2021).

⁵ Commissione europea, Comunicazione del 19 febbraio 2020 ‘Una strategia europea per i dati’, COM (2020) 66 final, 12-13.

⁶ Commissione Europea, Comunicazione del 19 febbraio 2020 ‘Plasmare il futuro digitale dell'Europa’, COM (2020) 67 final; ID., ‘Libro bianco sull'intelligenza artificiale – Un approccio europeo all'eccellenza e alla fiducia’ del 19 febbraio 2020, COM (2020) 65 final.

⁷ “Negli Stati Uniti, l'organizzazione dello spazio di dati è affidata al settore privato, con ripercussioni significative in termini di concentrazione. In Cina si assiste a una combinazione tra sorveglianza governativa e forte controllo delle imprese Big Tech su massicce quantità di dati, senza sufficienti garanzie per i cittadini. Al fine di mettere a frutto il potenziale dell'Europa dobbiamo trovare una nostra strada europea, che consenta di equilibrare il

In questo contesto, il trattamento dei dati personali è sempre più orientato alla loro circolazione e il fenomeno è inserito a pieno titolo nella prospettiva (anche) di una vicenda contrattuale.

2. Il contratto e la “commercializzazione” dei dati personali

Il termine “commercializzazione” o “patrimonializzazione” accostato ai dati personali e l’espressione “mercato dei dati” per indicare la loro circolazione non appaiono più disdicevoli, ma sono sempre più frequentemente utilizzati negli scritti della dottrina⁸. Anzi, lo studio del contratto che ha ad oggetto dati personali, nel confronto con i principi e le regole dettati dal reg. UE/2016/679 (GDPR), è divenuto banco di prova della resistenza di alcune categorie classiche del diritto privato, come la partizione tra gratuità e onerosità, la sinallagmaticità delle prestazioni (nella specie dati *vs.* servizi), la libertà del consenso.

Invero, la considerazione della logica di *market regulation* sottesa allo stesso GDPR⁹ aveva già condotto una dottrina pervasa di sano realismo a constatare che i dati personali ben possono appartenere alla sfera del rapporto obbligatorio, senza per ciò trascurare la dimensione personalisti-

flusso e l’ampio utilizzo dei dati mantenendo nel contempo alti livelli di privacy, sicurezza, protezione e norme etiche”, cfr. Commissione europea, Comunicazione ‘Una strategia europea per i dati’, cit., 5.

⁸ V. RICCIUTO, *La patrimonializzazione dei dati personali. Contratto e mercato nella ricostruzione del fenomeno*, in V. CUFFARO-R. D’ORAZIO-V. RICCIUTO (a cura di), *I dati personali nel diritto europeo*, Giappichelli, Torino, 2019, 23 ss. (e già in *Dir. inf. inform.*, 2018, 709 ss.); R. SENIGAGLIA, *La dimensione patrimoniale del diritto alla protezione dei dati personali*, in *Contr. impr.*, n. 2, 2020, 760 ss.; S. THOBANI, *Il mercato dei dati personali tra tutela dell’interessato e tutela dell’utente*, in *Rivista di diritto dei media*, fasc. 3, 2019, 131 ss.; V. ZENO-ZENCOVICH, *Do “data markets” exist?*, in *Rivista di diritto dei media*, fasc. 2, 2019, 22; R. MESSINETTI, *Circolazione dei dati personali e autonomia privata*, in N. ZORZI GALGANO (a cura di), *Persona e mercato dei dati. Riflessioni sul GDPR*, Cedam, Padova 2019, 137 ss. È ampiamente citata negli scritti in argomento Cass. civ., 2 luglio 2018, n. 17278 (in *Giur. it.*, fasc. 3, 2019, 530, con nota di S. THOBANI, *Operazioni di tying e libertà del consenso*), cui dedica specifiche riflessioni F. BRAVO, *Lo “scambio di dati personali” nei contratti di fornitura di servizi digitali e il consenso dell’interessato tra autorizzazione e contratto*, in *Contr. impr.*, 35 (1), 2019, 34 ss.

⁹ Cfr. art. 1 par. 3 GDPR e considerando 9. In questa chiave può essere considerato anche il diritto alla portabilità, sul quale G. SCORZA, *La portabilità dei dati tra privacy e regole del mercato*, in A. MANTELERO-D. POLETTI (a cura di), *Regolare la tecnologia: il Reg. UE 2016/679 e la protezione dei dati personali*, Pisa University Press, Pisa, 2018, 307 ss.

ca¹⁰. E non è mancato chi aveva contestualmente sollecitato l'abbandono di ogni velo di ipocrisia nella trattazione del tema, ritenendo che la tutela degli interessi fondamentali della persona «non deve necessariamente essere perseguita attraverso un'irrealistica de-patrimonializzazione dei dati (e degli atti giuridici che ne determinano la circolazione), bensì attraverso un attento controllo dell'atto di autonomia finalizzato assicurare la salvaguardia dei valori incomprimibili della personalità»¹¹.

Una serie ravvicinata di direttive europee ha subito dopo portato alla ribalta i contratti con i quali il professionista fornisce o si impegna a fornire un servizio digitale al consumatore, e il consumatore comunica o si impegna a comunicare dati personali, per estendere anche a tale tipo di operazioni i rimedi contrattuali¹². Muovendo proprio da questo, la dottrina si è posta il problema della qualificazione dei dati quale controprestazione contrattuale¹³, pur nella esclusione della loro considerazione alla stregua di una vera e propria merce, come espressamente affermato nei considerando delle stesse direttive¹⁴ e, prima ancora, come proclamato dal Garante europeo per la protezione dei dati¹⁵.

¹⁰ V. RICCIUTO, *La patrimonializzazione dei dati personali contratto e mercato nella ricostruzione del fenomeno*, cit., 29 ss.

¹¹ G. RESTA-V. ZENO ZENCOVICH, *Volontà e consenso nella fruizione dei servizi in rete*, in *Riv. trim. dir. proc. civ.*, fasc. 2, 2018, 433-434.

¹² Cfr. Direttiva (UE) 2019/770 del Parlamento Europeo e del Consiglio relativa a determinati aspetti dei contratti di fornitura di contenuto digitale e di servizi digitali; Direttiva (UE) 2019/771 del Parlamento Europeo e del Consiglio relativa a determinati aspetti dei contratti di vendita di beni; Direttiva (UE) 2019/2161 del Parlamento europeo e del Consiglio del 27 novembre 2019 per una migliore applicazione e una modernizzazione delle norme dell'Unione relative alla protezione dei consumatori.

¹³ A. DE FRANCESCHI, *La circolazione dei dati personali nella proposta di Direttiva UE sulla fornitura di contenuti digitali*, in A. MANTELETO-D. POLETTI (a cura di), *Regolare la tecnologia: il Reg. UE 2016/679 e la protezione dei dati personali*, cit., 203 ss. Recentemente il TAR Lazio ha espressamente considerato i dati personali alla stregua di «un "asset" disponibile in senso negoziale, suscettibile di sfruttamento economico e, quindi, idoneo ad assurgere alla funzione di "controprestazione" in senso tecnico di un contratto», v. TAR Lazio, sentenze del 10 gennaio 2020 n. 260 e 261, in *Diritto di Internet*, fasc. 3, 2020, 521 ss. con commento di F. BRAVO, *La "compravendita" di dati personali?*. E v. anche *infra*, § 3.

¹⁴ Considerando 24 dir. (UE) 2019/770.

¹⁵ Cfr. European Data Protection Supervisor (EDPS), parere del 14 marzo 2017 n. 4 *on the Proposal for a Directive on certain aspects concerning contracts for the supply of digital content*. Proprio la posizione critica del Garante europeo ha condotto il legislatore europeo a modificare l'art. 3 della proposta della Commissione che sarebbe poi divenuta la direttiva n. 770/2019, sul punto in cui si riferiva al consumatore che «corrisponde un prezzo oppure fornisce attivamente una controprestazione non pecuniaria sotto forma di dati personali o di qualsiasi altro dato». Che i dati personali costituiscano «un bene *extra commercium*, trattandosi di diritti fondamentali della persona che non possono essere venduti, scambiati

Basterebbero questi pochi riferimenti a dare conto della complessità del tema, nel quale il contratto di “commercializzazione” dei propri dati¹⁶, in cambio di una ricompensa non monetaria ma in genere in scontistica o in servizi, appare anzitutto differente dal riferimento contenuto nell’art. 6 lettera b) del Regolamento UE/679/2016 (GDPR), non potendo certo sovrapporsi all’ipotesi di trattamento dei dati necessario all’esecuzione di un contratto di cui l’interessato è parte¹⁷. Esso neppure è riconducibile al caso di «esecuzione di un contratto, compresa la prestazione di un servizio ... condizionata alla prestazione del consenso al trattamento di dati non necessario all’esecuzione di tale contratto», cui l’art. 7 GDPR ritiene che debba essere dedicata la «massima considerazione» per valutare se il consenso sia stato liberamente prestato. Il modello circolatorio dati *vs.* servizi presenta inoltre tratti distinti da quelli propri del modo tradizionale di regolare conflitti di interessi attenenti alla realizzazione di uno sfruttamento economico, secondo una linea già esplorata (sebbene in questo caso non esattamente riproponibile negli stessi termini) in tema di disponibilità dei diritti della personalità. La “commercializzazione” dei dati personali, quando ammessa come tale, non è infatti considerata alla stregua di un’opportunità per l’interessato, ma come un fattore di rischio per la sua libertà e i suoi diritti.

La complessità si accentua sul versante strutturale, posto che la ricostruzione di questo contratto deve fare i conti anzitutto sulla sua qualificazione: il rifugio nelle comode braccia della atipicità contrattuale non nasconde che nell’operazione economica in esame la forma contrattuale è sempre meno significativa quando si confronta con la “nuova sostanza” dei dati personali¹⁸. In secondo luogo, un’attenta considerazione di questo contratto mostra profili di disciplina che confliggono con la stabilità del legame assicurato dal vincolo contrattuale (basti pensare alla possibilità di revoca in ogni momento del consenso al trattamento dei dati) e solleva

o, comunque, ridotti a un mero interesse economico» è stata peraltro la tesi difensiva dei legali di Facebook nel giudizio avanti al Consiglio di Stato (v. *infra*, §. 3).

¹⁶ Su cui riflettono, in particolare, V. RICCIUTO, *Il contratto e i nuovi fenomeni patrimoniali: il caso della circolazione dei dati personali*, in *Riv. dir. civ.*, fasc. 3, 2020, 642 ss.; G. RESTA, *I dati personali oggetto del contratto. Riflessioni sul coordinamento tra la Direttiva 2019/770 e il Regolamento 2016/679*, in A. D’ANGELO-V. ROPPO (a cura di), *Annuario del Contratto*, Giappichelli, Torino, 2018, 127 ss.

¹⁷ Sul punto, e sulla necessità che il ricorso al contratto quale condizione legittimante del trattamento dei dati alternativa al consenso vada rigorosamente circoscritto, v. EDPB, Linee guida dell’8 ottobre 2019 n. 2/2019 sul trattamento di dati personali ai sensi dell’articolo 6, paragrafo 1, lettera b), del Regolamento generale sulla protezione dei dati nel contesto della fornitura di servizi online agli interessati.

¹⁸ Di rilievo le riflessioni di V. RICCIUTO, *Il contratto e i nuovi fenomeni patrimoniali: il caso della circolazione dei dati personali*, cit., 651 ss.

numeroso questioni, a partire dal confronto tra la libertà del consenso come assicurata dalla specifica normativa in materia con i tradizionali vizi della volontà. Ancora a titolo esemplificativo, tale tipologia negoziale impone di conciliare anche il sistema rimediale che informa e rappresenta l'essenza della *data protection* con i rimedi e le tutele contrattuali e soprattutto con quelle assicurate dal diritto consumeristico, in ciò mostrando la difficoltà di operare delle categorie del diritto privato patrimoniale¹⁹.

3. *La regolazione del mercato dei dati (con un richiamo a Cons. Stato n. 2631/2021)*

L'ammissione che il *data subject* possa assumere il ruolo di soggetto che "cede" i suoi dati personali (*rectius*, il consenso al trattamento dei suoi dati personali) in cambio di una controprestazione in servizi ha posto l'attenzione non solo sui risvolti disciplinari di questi accordi, ma anche sulla regolazione del mercato al cui interno gli stessi sarebbero collocati, al fine di verificarne soprattutto i requisiti di trasparenza²⁰, in specie per le offerte pubblicizzate come gratuite (cd. '*freemium services*').

L'Autorità Garante per la Concorrenza e il Mercato non ha avuto tentennamenti a intravedere nei contratti che hanno ad oggetto la "fornitura" di dati personali i termini di un rapporto di consumo anche in assenza di un corrispettivo monetario, per applicare agli stessi, carenti di chiare informazioni per il consumatore, la tutela dettata in tema di pratiche commerciali scorrette²¹. È stata dunque considerata una pratica commerciale scorrette-

¹⁹ Interessanti in argomento i recenti contributi monografici di C. ANGIOLINI, *Lo statuto dei dati personali. Uno studio a partire dalla nozione di bene*, Giappichelli, Torino, 2020, specie 187 ss. e di G. VERSACI, *La contrattualizzazione dei dati personali dei consumatori*, Esi, Napoli, 2020, che – *ivi*, 81 ss. – attua opportunamente un distinguo tra i dati comuni e i dati sensibili, per i quali i legami con i valori più intimi della persona suggeriscono un allontanamento dalle dinamiche negoziali.

²⁰ Per G. RESTA-V. ZENO ZENCOVICH, *Volontà e consenso nella fruizione dei servizi in rete*, cit., 433, il problema consiste nel considerare se il «cedente» è posto in grado «di prevedere tipologie e ambito del trattamento ulteriore dei propri dati personali, nonché l'effettivo valore delle prestazioni coinvolte».

²¹ AGCM, Provv. Whatsapp-Trasferimento dati a Facebook, 11 maggio 2017, n. 26597: si tratta del provvedimento che ha sanzionato come pratica commerciale scorretta (in particolare, aggressiva) la condotta di WhatsApp, consistente nell'aver fatto credere ai propri utenti che sarebbe stato impossibile proseguire nell'uso dell'applicazione se non avessero accettato la condivisione dei dati con Facebook. Nel motivare la propria decisione, l'Autorità evidenzia che «[i]l patrimonio informativo costituito dai dati degli utenti di WhatsApp, utilizzato per la profilazione degli utenti medesimi a uso commerciale e per finalità di

ta sia la dichiarazione di gratuità del servizio, quando in realtà l’utente è costretto, per accedere allo stesso, a “pagare” acconsentendo al trattamento dei propri dati – che ad avviso di questa *authority* costituiscono a tutti gli effetti una «controprestazione non pecuniaria» – sia l’offerta di un servizio che prevede per l’utente la scelta se acconsentire o meno al trattamento dei propri dati ma senza rendere tale possibilità chiara ed esplicita.

Il punto è oggi al centro di una recente e già nota decisione del Consiglio di Stato²², che ha posto fine alla vicenda originata dal provvedimento dell’AGCM n. 27432 del 2018 reso (ancora) contro Facebook²³, confermando la decisione del TAR Lazio 10 gennaio 2020 n. 260, che ha configurato un duplice ambito di protezione dei dati personali, considerati sia quale oggetto di un diritto della personalità dell’individuo sia quale possibile oggetto di una compravendita²⁴.

marketing, acquisto, proprio in ragione di tale uso, un valore economico idoneo, dunque, a configurare l’esistenza di un rapporto di consumo tra il professionista e l’utente» (punto 54). In argomento cfr. G. GIANNONE CODIGLIONE, *I dati personali come corrispettivo della fruizione di un servizio di comunicazione elettronica e la “consumerizzazione della privacy”*, in *Dir. infor. inf.*, fasc. 2, 2017, 418.

²² Consiglio di Stato, 20 marzo 2021, n. 2631, in *Diritto di Internet*, fasc. 3, 2021, 547, con commento critico di G. SCORZA, *Facebook non è gratis?* e in *Foro it.*, 2021, 338, con nota di R. PARDOLESF-A. DAVOLA, *Protezione dei dati personali, tutela della concorrenza e del consumatore (alle prese con i ‘Dark pattern’): parallele convergenti?*

²³ AGCM, Provv. Facebook-condivisione dati con terzi, 29 novembre 2018, n. 27432. Con il provvedimento l’AGCM ha confermato che l’uso dei dati degli utenti per finalità di marketing configura un «rapporto di consumo tra il professionista e l’utente che utilizza i servizi di [Facebook] (tramite sito e app), anche in assenza di corrispettivo monetario». Due le condotte contestate a Facebook ritenute pratiche commerciali scorrette: la prima (ingannevole) consiste nella violazione degli artt. 20, 21 e 22 del Codice del consumo, in quanto il professionista non informerebbe adeguatamente e immediatamente l’utente, in fase di attivazione dell’account, dell’attività di raccolta e utilizzo, per finalità informative e/o commerciali, dei dati che egli cede, rendendolo edotto della sola gratuità della fruizione del servizio, così da indurlo ad assumere una decisione di natura commerciale che non avrebbe altrimenti preso (registrazione al social *network* e permanenza nel medesimo); la seconda (aggressiva) si riferisce alla violazione degli artt. 20, 24 e 25 del Codice del consumo, in quanto il professionista eserciterebbe un indebito condizionamento nei confronti dei consumatori registrati, i quali, in cambio dell’utilizzo di Facebook, verrebbero costretti a consentire a Facebook o a terzi la raccolta e l’utilizzo, per finalità informative e/o commerciali, dei dati che li riguardano «informazioni del proprio profilo FB, quelle derivanti dall’uso di FB e dalle proprie esperienze su siti e app di terzi».

²⁴ TAR Lazio 10 gennaio 2020 n. 260, in *Giur. it.*, 2, 2021, 320, con commento di C. SOLINAS, *Circolazione dei dati personali, onerosità del contratto e pratiche commerciali scorrette*. Secondo la pronuncia, a fronte «della tutela del dato personale quale espressione di un diritto della personalità dell’individuo ... sussiste pure un diverso campo di protezione del dato stesso, inteso quale possibile oggetto di una compravendita, posta in essere sia tra gli operatori del mercato che tra questi e i soggetti interessati». La decisione, su ricorso

Considerando solo gli aspetti più pertinenti all'indagine qui condotta, nell'economia di una decisione che meriterebbe considerazioni più approfondite²⁵, la conclusione è il riconoscimento dell'opacità dei mercati, alla quale ovviare con obblighi di informazione discendenti sia dalla normativa sulla protezione dei dati, sia dalla normativa consumeristica. Questo sul presupposto della coesistenza tra la disciplina sulla protezione dei dati personali, che non presenta una natura assoluta, con discipline diverse. L'utente di un servizio o di una piattaforma online è un soggetto interessato (ai fini della prima normativa), ma anche un soggetto consumatore (ai fini dell'applicazione della normativa interna ed europea sul consumo di beni e servizi). Ferma la riconosciuta "centralità" della disciplina discendente dal GDPR e dai Codici della privacy adottati dai Paesi membri, secondo la decisione l'ordinamento – unionale prima e interno poi – non può permettere alcuna espropriazione applicativa di altre discipline di settore, quale è quella, per il caso che qui interessa, della tutela del consumatore. Si configura in questo modo una tutela "multilivello" che può ampliare la soglia di garanzia dei diritti delle persone fisiche, anche quando un diritto personalissimo sia "sfruttato" a fini commerciali, indipendentemente dalla volontà dell'interessato-consumatore.

In questo contesto, chiarisce la sentenza in esame, non viene tuttavia in emersione la commercializzazione del dato personale da parte dell'interessato in senso proprio, ma lo sfruttamento (a fini commerciali) del dato personale reso disponibile dall'interessato in favore di un terzo soggetto, senza che di tale sorte l'interessato conosca in modo compiuto le dinamiche, fuorviato per di più dalle indicazioni che derivano dalla lettura delle condizioni di utilizzo della piattaforma informatica che, a fronte di un *claim* sulla gratuità del servizio offerto, non trova un altrettanto evidente e chiaro richiamo sulla raccolta e uso a fini commerciali dei propri dati da parte di Facebook.

Il tema della cessione dei dati quale controprestazione contrattuale rimane dunque sullo sfondo di una pronuncia di pur notevole rilievo del

di Facebook, ha annullato in parte il provvedimento sanzionatorio, con riferimento alla seconda pratica commerciale scorretta illustrata nella nota che precede.

²⁵ La varietà di questioni giuridiche sollevate dalle contrapposte tesi difensive (che spaziano dalla questione della commerciabilità dei dati personali e, in particolare, della possibile cedibilità dei dati quale corrispettivo di un servizio, a quella dell'applicabilità della disciplina consumeristica a fattispecie disciplinate dalla disciplina europea e nazionale in materia di protezione dei dati personali sino a quella del rapporto esistente tra la giurisdizione dell'Autorità Garante della concorrenza e del mercato e la giurisdizione del Garante per la protezione dei dati personali o, ancor più in generale, delle Autorità di protezione dei dati personali europee in relazione a fattispecie quali quella oggetto del provvedimento originariamente adottato dall'Autorità Antitrust nei confronti di Facebook) è evidenziata da G. SCORZA, *Facebook non è gratis?*, cit., 563.

Consiglio di Stato, ma i termini del corretto mercato dei dati personali cominciano a delinearli con certo nitore. Attorno a una “non merce” che si fatica a chiamare “controprestazione”, inserita comunque in un contesto di scambio riconosciuto anche dalla giurisprudenza di legittimità²⁶ ma non ancora completamente accettato dalla dottrina²⁷, si delinea un importante segmento di produzione economica, con ben specifici operatori e regole che si vanno progressivamente ponendo.

4. *La futura regolamentazione degli intermediari dei dati nel Data Governance Act*

Proprio la circolazione delle informazioni è al centro del primo atto della nuova strategia europea per i dati sopra menzionata. Preceduta dalla direttiva 2019/1024 relativa all’apertura dei dati e al riutilizzo dell’informazione del settore pubblico, la proposta di Regolamento *Data Governance Act* (DGA) del 20 novembre 2020²⁸ mira a realizzare «un autentico mercato unico di dati ... nel quale sia i dati personali sia quelli non personali, compresi i dati commerciali sensibili, siano sicuri e le imprese abbiano facilmente accesso a una quantità pressoché infinita di dati», attraverso regole uniformi che disciplinano l’attività degli intermediari dei dati, ossia i fornitori dei servizi di condivisione dei dati.

All’attuale economia dei dati, indirizzata dalle grandi piattaforme commerciali, si intende dunque sostituire (o almeno affiancare) una *governance* generale “made in EU”, capace di offrire un approccio alternativo all’attuale modello commerciale delle piattaforme tecnologiche integrate, mediante la creazione di intermediari di dati neutrali. Questo modello di *governance* lascia impregiudicate le regole del GDPR, con la necessità di rinvenire tra i due contesti normativi, in futuro, un ulteriore, non facile punto di necessario equilibrio, come già evidenziato nei primi rilievi critici avanzati dall’*European Data Protection Board*²⁹.

²⁶ Cass. civ. 17278/2018, cit.: “L’ordinamento non vieta lo scambio di dati personali, ma esige tuttavia che tale scambio sia frutto di un consenso pieno e in nessun modo coartato” (punto 2.5).

²⁷ Lo dimostra l’uso del virgolettato attorno alle parole “scambio” o “commercializzazione”, cui anche in questa sede si è deciso di fare ricorso, ma unicamente per sintetizzare la specificità del quadro.

²⁸ Proposta di Regolamento del Parlamento Europeo e del Consiglio relativo alla *governance* europea dei dati (*Data Governance Act*) del 25 novembre 2020, COM (2020) 767 final.

²⁹ EDPB-EDPS Joint Opinion 03/2021 *on the Proposal for a Regulation of the European*

L’emanazione del DGA muove da un assunto di partenza ben preciso: il riconoscimento dell’esistenza di un mercato dei dati, con attori economici già noti e altri la cui attività viene precisamente definita, con l’intento di sottoporla a regolamentazione. Ai primi possono sicuramente ricondursi i cd. *data brokers*, ormai etichettabili come operatori tradizionali, che hanno costruito il loro modello economico sulla circolazione dei dati consentendo l’accesso ai dati alle società che ne sono prive, acquistandoli e vendendoli o permettendo di scambiarli. La proposta individua altresì nuovi tipi di intermediari, anche *ad adiuvandum* dell’interessato in presenza di dati personali e per il loro utilizzo “altruistico”, fino a prevedere servizi di cooperative di dati, funzionali soprattutto alle imprese individuali, piccole e medie.

È proprio l’attività di tutti questi operatori che il DGA intende disciplinare, non solo nelle situazioni in cui la condivisione di dati avvenga tra due imprese – «a fronte di remunerazione in qualsiasi forma»³⁰ come dichiarato negli obiettivi della proposta – ma anche quando abbia luogo tra impresa e consumatore, come si legge espressamente nel considerando 25.

L’art. 9 esplicita i modelli organizzativi degli intermediari di dati ai quali dovrebbe indirizzarsi il DGA, con specifica considerazione dei fornitori di servizi di intermediazione «tra le persone giuridiche titolari dei dati e i potenziali utenti dei dati, compresa la messa a disposizione di mezzi tecnici o di altro tipo per consentire tali servizi», che possono includere scambi di dati bilaterali o multilaterali o la creazione di piattaforme o banche dati che consentono lo scambio o lo sfruttamento congiunto dei dati, nonché servizi di intermediazione tra interessati che intendono mettere a disposizione i propri dati personali e potenziali utenti dei dati stessi.

5. *La blockchain e i dati personali. Gli attriti con il GDPR e i tentativi del loro superamento*

Nel panorama appena tracciato si inserisce appieno l’impiego delle tecnologie di registro distribuito e, tra queste, della *blockchain*.

Parliament and of the Council on European data governance (Data Governance Act) del 9 giugno 2021.

³⁰ Gli altri motivi e obiettivi della proposta sono i seguenti: “rendere disponibili i dati del settore pubblico per il riutilizzo, in situazioni in cui tali dati sono oggetto di diritti altrui” (ad esempio diritti relativi alla protezione dei dati personali); “consentire l’utilizzo dei dati personali con l’aiuto di un ‘personal-data sharing intermediary’, designato per aiutare le persone a esercitare i loro diritti ai sensi del GDPR”; “consentire l’utilizzo dei dati per motivi altruistici” (2).

I primi studi, italiani ed europei, sulla *blockchain* e i dati personali si sono diretti soprattutto verso la descrizione della sua difficile convivenza con il GDPR³¹ e hanno evidenziato tutti i profili di possibile attrito con quest’ultimo. I rilievi critici hanno riguardato, *ex multis*, il rispetto del principio di minimizzazione del trattamento, posto che il funzionamento della *blockchain* replica i dati nei vari nodi, come pure del principio della limitazione della conservazione, in quanto – come precisato anche nella norma italiana di riferimento³² – i dati, «*non alterabili e non modificabili*», sono conservati in modo perpetuo. Le riflessioni in argomento hanno poi segnalato la sostanziale inconciliabilità delle regole sul trasferimento transfrontaliero dei dati quando, per la possibilità di qualsiasi collocazione che possa avere il *validation node* che si occupa dell’inserimento del nuovo blocco, diventa difficile distinguere tra paesi membri e paesi terzi, per chiudere con la segnalazione dei problemi (certamente non secondari) relativi all’esercizio dei diritti dell’interessato, posta la difficoltà di individuare il titolare del trattamento.

Questi studi non hanno mancato di rilevare che la compatibilità del GDPR con la *blockchain* non può essere declinata in generale, ma va meglio specificata con riferimento al tipo di *blockchain* considerato. *Blockchain* pubbliche o private, *permissioned* o *permissionless*, costituiscono fenomeni profondamente diversi, non solo quanto alla differente dimensione partecipativa e al diverso sistema di *governance*, ma anche in ordine alla protezione dei dati personali e non registrati sulla catena di blocchi. Nello specifico, può convenirsi che gli attributi ‘pubblico’ o ‘privato’ di una *blockchain* fanno riferimento a chi può unirsi alla rete – rispettivamente chiunque o solo partecipanti verificati – mentre le qualificazioni ‘*permissionless*’ o ‘*permissioned*’ riguardano chi può eseguire le attività rilevanti sulla rete come leggere, accedere e scrivere informazioni sulla *blockchain*³³. Difatti, nelle *blockchain* pubbliche, a differenza di quelle private, la libertà di accesso al *network* è assoluta ed il grado di trasparenza massimo, poten-

³¹ A.M. GAMBINO-C. BOMPRESZI, *Blockchain e protezione dei dati personali*, in *Dir. Inf. Infor.*, fasc. 3, 2019, 619 ss.; F. FAINI, *Blockchain e diritto: la «catena del valore» tra documenti informatici, smart contracts e data protection*, in *Resp. civ. e prev.*, fasc. 1, 2020, 297 ss. Nel contesto europeo v. M. FINCK, *Blockchains and Data Protection in the European Union*, in *European Data Protection Law Review*, Vol. 4 (2018), Issue 1, 17 -35; EPRS | European Parliamentary Research Service, Briefing ‘*Can distributed ledgers be squared with European data protection law?*’, luglio 2019, PE 634.445.

³² Cfr. art. 8-ter, comma 1, decreto legge 14 dicembre 2018, n. 135, Disposizioni urgenti in materia di sostegno e semplificazione per le imprese e per la pubblica amministrazione (G.U. 14 dicembre 2018, n. 290), convertito con legge 11 febbraio 2019, n. 12.

³³ V. MORABITO, *Business Innovation Through Blockchain. The B³ Perspective*, Springer, 2017, 8-9 e 73.

do ogni utente visualizzare l'intera catena, che si crea ed accresce semplicemente con il progressivo aumentare dei partecipanti alla stessa e dunque del numero di informazioni validate in ciascun blocco; il registro non è detenuto o controllato da alcuna entità centralizzata, non vi è quindi alcun tipo di intermediazione, ma è condiviso pubblicamente e posseduto dagli stessi utilizzatori, che assumono tra loro un ruolo paritario. In questo caso trova completa attuazione la c.d. tecnologia *peer-to-peer* e può dirsi realizzato un nuovo concetto di fiducia, nel protocollo informatico e nel "sistema", invece che nell'intermediario garante centrale. Il meccanismo si basa sul consenso tra i partecipanti alla piattaforma e risulta così decentralizzato ma al contempo controllato diffusamente da tutti gli utenti.

Le più recenti riflessioni sul tema³⁴ sono protese a immaginare soluzioni in grado di conciliare la tecnologia *blockchain* con i principi della *data protection*, considerando che è già richiesto agli sviluppatori, anche dall'Europa, di costruire le *blockchain* in modo da perseguire gli obiettivi e i principi posti a fondamento del GDPR. Anche i garanti nazionali sono intervenuti in questo dibattito: è il caso per esempio dell'autorità garante della protezione dei dati personali francese che, fin dall'entrata in vigore del GDPR, ha ipotizzato soluzioni per superare alcuni profili problematici, specie quelli legati all'anonimizzazione del dato³⁵.

Su questa materia, interessanti linee di sviluppo possono rinvenirsi nel documento pubblicato dall'Osservatorio europeo sulla *Blockchain* in merito ai rapporti con il GDPR³⁶, laddove vengono identificati alcuni principi guida per risolvere talune apparenti tensioni legate all'impiego di siffatta tecnologia rispetto alle regole in materia di protezione dei dati personali. A tal riguardo, si incoraggia un utilizzo di registri distribuiti non come mezzo di conservazione di dati ma come strumento di memorizzazione di prove immutabili dell'esistenza di certi dati e si punta a sfruttare al massimo il potenziale delle tecniche di crittografia, offuscamento e aggregazione dei dati al fine di renderli anonimi. Più precisamente, la memorizzazione dei

³⁴ V. in questo volume i contributi di F. FAINI, *Blockchain e data protection tra regole informatiche e regole giuridiche* e di M. CIMINO, *Dati personali e Blockchain: innalzare il livello di consapevolezza abbassando il livello di astrazione*.

³⁵ CNIL, *Blockchain and the GDPR: Solutions for a responsible use of the blockchain in the context of personal data* (6 Novembre 2018). Il CNIL all'epoca specificava che è tecnicamente impossibile concedere la richiesta di cancellazione dell'interessato quando i dati sono inseriti sulla *blockchain*; tuttavia, quando i dati sono inseriti mediante un'impronta digitale risultante da una funzione *hash* o una crittografia che utilizza un algoritmo asimmetrico, il titolare del trattamento può rendere il dato «quasi inaccessibile» (p. 7).

³⁶ EU Blockchain Observatory and Forum, *Blockchain and the GDPR*, 16 ottobre 2018, consultabile qui: https://www.eublockchainforum.eu/sites/default/files/reports/20181016_report_gdpr.pdf (ultimo accesso 1 settembre 2021).

dati personali può essere mantenuta *off-chain*, registrando sulla catena di blocchi solo un mero riferimento, al fine di garantire l’esercizio dei diritti dell’interessato. Vengono in rilievo inoltre anche tecniche atte ad evitare la re-identificazione dei soggetti a cui i dati si riferiscono, per esempio utilizzando coppie di chiavi diverse per ciascuna transazione o tecniche per rendere i dati inaccessibili³⁷. In taluni casi, al fine di garantire effettività ai diritti dell’interessato, la *blockchain* può fare leva sulla funzione di autodistruzione “*kill switch*” o “*self destruct*”³⁸ o può implementare funzioni di modifica del contenuto del codice informatico.

Per esempio, l’uso di “*Chameleon hash function*”, che ha una chiave privata addizionale protetta, conosciuta come chiave *trapdoor*, consente l’aggiornamento e la riscrittura dei dati originali registrati sulla *blockchain*. Posto che i dati aggiornati hanno lo stesso valore di *hash* dei dati originali, si renderebbe effettivo il diritto alla cancellazione e il diritto alla rettifica previsti dal GDPR, permettendo agli utenti di riscrivere o cancellare i blocchi di informazioni già presenti senza interrompere la catena di blocchi.

Un’altra proposta concerne l’implementazione di soluzioni ibride fondate su un *design* multilivello che contempli tipicamente due *blockchain* interoperabili, una di tipo pubblico e una di tipo privato. Gli operatori che intrattengono rapporti commerciali si servono dei *database* privati per registrare i dati che li riguardano: il *database* è consultabile solo dalle aziende che intrattengono tra loro rapporti (*blockchain* di tipo *permissioned*). I dati così registrati vengono, poi, sottoposti ad un processo di *hashing* e un loro riferimento univoco viene inserito nella *blockchain* pubblica. Tale approccio ibrido consente di utilizzare una *blockchain* in maniera conforme a quanto previsto dal GDPR.

A questo si può aggiungere che la tecnologia *blockchain* favorisce *in re ipsa* l’integrità e la sicurezza dei dati, garantendo la correlata resistenza ad eventuali attacchi esterni, in linea con le previsioni del GDPR, proprio per il fatto che tale tecnologia conserva la memoria storica delle transazioni in

³⁷ Si tratta di tecniche quali le *secure multi-party computation*, *ring signatures*, *zero knowledge proof*, *one-time accounts*, etc. In particolare, tramite l’impiego di protocolli “zero-knowledge” si convalidano le transazioni sulla *blockchain* senza rivelare i dettagli interni delle transazioni, cioè il mittente, il destinatario e il contenuto della transazione (dati personali). In altre parole, l’intera rete di nodi può essere d’accordo sulla validità di una transazione senza conoscere il contenuto della transazione. Per un approfondimento, EU Blockchain Observatory and Forum, *Blockchain and the GDPR*, cit., 23; R. DUTTA-A. DAS-A. DEY-S. BHATTACHARYA, *Blockchain vs GDPR in Collaborative Data Governance*, in 17th *International Conference on Cooperative Design, Visualization and Engineering*, Springer, 2020, 81-92; J. ZHOU-Y. FENG-Z. WANG-D. GUO, *Using Secure Multi-Party Computation to Protect Privacy on a Permissioned Blockchain*, in *Sensors*, 2021, 1540.

³⁸ Così F. SARZANA DI S. IPPOLITO-M. NICOTRA, *Diritto della blockchain, intelligenza artificiale e IoT*, Wolters Kluwer, Milano, 2018, 111 ss.

modo immutabile e garantisce a ciascun partecipante una copia di ciascuna operazione.

6. *La blockchain come strumento di recupero del controllo sui propri dati (e come tecnica di “commercializzazione” degli stessi?)*

Nella prospettata *governance* europea dei dati, anche in forza della possibile “riconciliazione” con il GDPR, la *blockchain* emerge con la veste di strumento utilizzabile non solo dalle imprese per rafforzare la loro presenza nel mercato digitale, ma anche dai *data subjects* per recuperare il diritto al controllo sui propri dati. L'effettività di quest'ultimo diritto è difatti messa in forte crisi da un ecosistema nel quale la costante circolazione dei dati tra diversi operatori fa perdere all'interessato la possibilità di conoscere quali soggetti stiano compiendo attività di trattamento e in cui si registra l'ulteriore perdita di efficacia del consenso, divenuto un'arma sempre più spuntata sia per leggerezza con cui lo stesso è rilasciato sia per la sua sostanziale non negoziabilità³⁹.

Questa potenzialità della *blockchain* è dichiarata dalla Risoluzione del Parlamento europeo sulla *blockchain* e i registri distribuiti del 2018, che si pone come primo obiettivo (posto sotto la lettera a) il fatto che le tecnologie DLT e *blockchain* possono costituire uno strumento che rafforza l'autonomia dei cittadini dando loro l'opportunità di controllare i propri dati e decidere quali condividere nel registro, nonché la capacità di scegliere chi possa vedere tali dati⁴⁰. Questo utilizzo è confermato dalla Comunicazione ‘Una strategia europea per i dati’, secondo la quale «nuove tecnologie digitali decentralizzate, quali la *blockchain*, offrono sia alle persone sia alle imprese un'ulteriore opportunità di gestire i flussi e l'utilizzo dei dati sulla base di una libera scelta individuale e dell'autodeterminazione. Simili tecnologie renderanno possibile la portabilità dinamica dei dati in tempo reale per le persone e le imprese, oltre a vari modelli di compensazione»⁴¹.

³⁹ A tale situazione tentano di porre rimedio da ultimo le linee guida sulla nozione di consenso nel GDPR n. 5/2020 adottate il 4 maggio 2020 dal Board Europeo dei Garanti (EDPB). Le linee guida al riguardo dichiarano espressamente che: «Se il consenso è un elemento non negoziabile delle condizioni generali di contratto/servizio, si presume che non sia stato prestato liberamente. Di conseguenza, il consenso non sarà considerato libero se l'interessato non può rifiutarlo o revocarlo senza subire pregiudizio» (punto 13).

⁴⁰ Risoluzione del Parlamento europeo del 3 ottobre 2018 sulle tecnologie di registro distribuito e *blockchain*: creare fiducia attraverso la disintermediazione (2017/2772(RSP)).

⁴¹ Commissione europea, Comunicazione ‘Una strategia europea per i dati’, cit., 13.

Nel mercato sono da qualche tempo in essere esperimenti e applicazioni nelle quali la *blockchain* è utilizzata con l’obiettivo di attribuire all’interessato il controllo sulla direzione dei flussi di dati che genera e con la scelta dei soggetti con i quali condividere gli stessi. Tale possibilità emerge espressamente dalla strategia europea per i dati, che richiama gli inviti formulati dal movimento *MyData* e da altri soggetti a fornire alle persone fisiche i mezzi per decidere di volta in volta in dettaglio come sono utilizzati i loro dati⁴². Tra tali mezzi figurano strumenti per la gestione del consenso, *app* per la gestione delle informazioni personali, ma anche «soluzioni completamente decentralizzate basate sulla *blockchain*».

Mutuando da esperienze applicative già in atto nel nostro Paese, i flussi di dati provenienti dai sensori e oggetti intelligenti potrebbero essere scambiati utilizzando mercati online di dati che consentono all’interessato di mantenere il controllo sui propri dati. In particolare, una possibile soluzione tecnica che garantirebbe il diritto al controllo del *data subject* potrebbe realizzarsi tramite l’utilizzo di un *software* specializzato che cripta i flussi di dati alla fonte e li fa circolare garantendo la visibilità dei dati soltanto ai destinatari selezionati dall’interessato. Il flusso di dati così criptato viene reso visibile tramite la funzionalità di *smart contracts* che operano sulla *blockchain* e che automatizzano il processo di concessione e revoca del consenso per l’accesso ai dati da parte dell’utilizzatore finale (ad esempio, la società che gestisce i parcheggi in città o l’operatore di telefonia mobile). La contrattazione è affidata alla fiducia verso le condizioni prefissate in uno *smart contract*; quanto alla monetizzazione, l’interessato sarà “ricompensato” attraverso *tokens* vevoli come sconti sul prezzo di servizi offerti dall’utilizzatore del dato.

Ambienti tecnologici così congegnati possono, piuttosto che stridere con il GDPR, riattribuire nuova pregnanza proprio al consenso e rafforzare l’efficacia della sua revoca. In ogni momento, infatti, l’interessato (che è a conoscenza di chi utilizza i suoi dati) può revocare il consenso, sempre tramite lo *smart contract* che provvederà a “chiudere” il flusso dei dati.

In altre parole, anziché essere trasferiti sul *cloud* (altra tecnica che contribuisce ad allentare il controllo e ad accrescere i plurimi destinatari delle informazioni), il flusso di dati può essere utilizzato per consentire all’interessato di scegliere con chi dividerlo, realizzando obiettivi di *data sharing* in maniera decisamente più controllata (e anche *GDPR-compliant*) di quanto accade comunemente. In applicazioni come questa la *blockchain*, che sarà di tipo *permissioned*, avrà funzioni diverse da quella di contenitore o di strumento di conservazione del dato, posto che, in combinazione con

⁴² <https://mydata.org/>; <https://www.decodeproject.eu/>; <https://solid.mit.edu/>, <https://radicalxchange.org/>.

lo *smart contract*, opererà quale strumento di verifica del corretto accesso dell'utilizzatore finale ai flussi di dati, dunque per abilitare la funzionalità di *smart contract* che garantisce velocità, integrità e sicurezza di queste microtransazioni.

Un altro contributo, in questo volume, chiarisce più puntualmente queste esperienze⁴³, che si collocano in un mercato dei dati finora governato unicamente dai titolari del trattamento, con lo scopo di realizzare una sorta di “*consumer empowerment*” e fare partecipare come soggetto attivo lo stesso interessato. La *blockchain* può dunque essere impiegata come uno strumento che consente all'interessato di governare la circolazione dei suoi dati, attuando una sorta di “commercializzazione” in senso positivo degli stessi. Deve essere d'altra parte rilevata la recente apertura verso il rispetto dei principi di libera concorrenza di servizi di vera e propria monetizzazione dei dati provenuta da ultimo dall'AGCM, che ha riguardato il noto caso di Weople⁴⁴, per il quale l'Autorità Garante Privacy italiana ha ritirato la richiesta di parere a suo tempo inoltrato all'EDPB⁴⁵.

Prima dell'osservanza di una serie di obblighi, che spaziano dalle notifiche obbligatorie alle autorità competenti nazionali all'adozione di una serie di misure atte a garantire la sicurezza e la trasparenza dei dati trattati⁴⁶, la proposta di Regolamento DGA pone in capo agli infomedieri anzitutto il

⁴³ M.C. CAUSARANO, *Intermediari di dati e blockchain: luci e ombre nel prisma della tutela dei dati personali*.

⁴⁴ Si tratta di una *app* sviluppata in Italia dalla *start up Hoda*, che si propone di funzionare come una “banca” per i dati personali degli utenti, ponendosi come intermediario nel rapporto tra titolare e interessato al trattamento. L'applicazione guida l'utente nell'esercizio del diritto alla portabilità ex art. 20 GDPR, raccogliendo i suoi dati personali e, dopo averli trattati e anonimizzati, li investe per produrre valore, promettendo la restituzione fino al 90%, al netto delle spese, del valore prodotto dai dati personali degli utenti, che possono così ottenere un guadagno: l'*app* si comporta, in definitiva, come un servizio per monetizzare i dati personali. Nel mese di gennaio 2021, l'AGCM, con una nota trasmessa ad Hoda srl, ha comunicato che, in merito a presunte pratiche concorrenziali denunciate da alcuni operatori economici, non ha riscontrato elementi di fatto e di diritto sufficienti a giustificare ulteriori accertamenti.

⁴⁵ A partire dai primi mesi del 2019 l'Autorità italiana per la protezione dei dati personali è stata destinataria di segnalazioni da parte di imprese della grande distribuzione che lamentavano di aver ricevuto da parte di “Weople” numerosissime richieste di trasferire alla piattaforma dati personali e di consumo registrati nelle carte di fedeltà. Consapevole delle possibili conseguenze della sua decisione sul generale e delicato tema della commerciabilità dei dati personali, l'Autorità in un primo tempo ha deciso, nonostante il caso fosse emerso in Italia, di invitare l'EDPB a produrre un parere in merito, ritirando successivamente la richiesta per avocare a sé la questione, la cui istruttoria risulta attualmente in corso. Sul tema, *inter alia*, v. L. ZORLONI, *Che fine ha fatto la startup che vuole farti guadagnare con i tuoi dati personali*, in *Wired.it*, 8 giugno 2021 (ultimo accesso 1 settembre 2021).

⁴⁶ Art. 10 par. 6 e art. 11 proposta DGA.

rispetto del fondamentale e già citato principio di neutralità, che si realizza mantenendo (come illustrato nel considerando 22) la loro indipendenza tanto dai titolari dei dati⁴⁷ quanto dagli utenti degli stessi, da attuarsi tramite una separazione, nell’economia dei dati, tra fornitura, intermediazione e utilizzo. Negli intenti del legislatore unionale, questa modalità nuova, “europea” e affidabile di *governance* dei dati dovrebbe facilitare l’emergere di ecosistemi basati sui dati indipendenti da qualsiasi operatore che detenga un grado significativo di potere di mercato.

7. Una riflessione finale, a mo’ di chiusura

Una riflessione finale, sul modello centralizzato/decentralizzato che separerebbe GDPR e *blockchain*, si impone. La primitiva e utopistica idea di una rete libera, senza intermediari, autorità e controlli, interamente decentralizzata (che è poi l’idea alle origini della nascita della *blockchain*)⁴⁸ ha lasciato presto il campo, nella *data economy*, al dominio dei grandi operatori e delle grandi piattaforme, creando un ecosistema digitale che ha registrato eclatanti forme di concentrazione.

Si afferma comunemente che la logica del GDPR è centralizzata, fosse solo per il fatto che è incentrata su una visione “titolare-centrica”. Tuttavia, vista dal lato del diritto al controllo, specie dinanzi alle trasformazioni dell’epoca attuale, che il GDPR non ha avuto il tempo o forse la lungimiranza di presagire⁴⁹, il modello sembra registrare un *surplus* di attenzione verso il vero fulcro della protezione dei dati: colui che li rilascia o, se vogliamo, li produce.

In tale contesto, lo sfruttamento delle potenzialità legate alla tecnologia *blockchain* potrebbe consentire un’inversione del paradigma regolativo centralizzato sotteso alle regole in materia di protezione dei dati e ridare pregnanza al ruolo del consenso al trattamento dell’interessato e alla trasparenza nella commercializzazione dei dati. In particolare, intervenendo su un *design* multilivello della *blockchain* e sull’oculata programmazione degli *smart*

⁴⁷ Il termine è equivoco, come hanno riconosciuto le autorità garanti in sede di critica al DGA, cfr. EDPB-EDPS *Joint Opinion* 03/2021, cit., 36.

⁴⁸ Cfr. A WRIGHT-P. DE FILIPPI, *Decentralized Blockchain Technology and the Rise of Lex Cryptographia* (March 10, 2015), available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2580664> (ultimo accesso 1 settembre 2021).

⁴⁹ Cfr. in particolare le osservazioni di F. PIZZETTI, *GDPR e Intelligenza artificiale*, in A. MANTELERO-D. POLETTI (a cura di), *Regolare la tecnologia: il Reg. UE 2016/679 e la protezione dei dati personali*, cit., 69 ss.

contracts unite all'impiego di strumenti crittografici avanzati, l'interessato potrebbe avere la possibilità di tenere traccia dei trattamenti che riguardano i suoi dati, di ricevere una prestazione suscettibile di valutazione economica per l'accesso ai suoi dati e di decidere in qualsiasi momento di interrompere tale accesso, revocando il consenso in maniera certa e automatica.

In conclusione, seguendo lo sviluppo applicativo di modelli economici ispirati a tali principi e l'adozione di regole specifiche per gli infomediari, sembra possibile scorgere le premesse per una nuova *governance* europea del mercato dei dati che pone al centro i diritti dell'interessato, il cui esercizio può essere, se non garantito, quantomeno facilitato dall'impiego di tecnologie e strumenti ideati originariamente per funzionare in un ecosistema completamente decentralizzato.

MARIA CONCETTA CAUSARANO

INTERMEDIARI DI DATI E *BLOCKCHAIN*:
LUCI E OMBRE
NEL PRISMA DELLA TUTELA DEI DATI PERSONALI

SOMMARIO: 1. *Data economy* e intermediari dei dati: un'introduzione. – 2. *Blockchain-based data marketplaces*: quali vantaggi per la condivisione dei dati? – 3. Modelli a confronto: come restituire il controllo dei dati al *data owner*? – 4. Mercati di dati, *blockchain* e la *compliance* al GDPR: questioni aperte e prospettive future. – 5. Osservazioni conclusive.

1. *Data economy e intermediari dei dati: un'introduzione*

I dati costituiscono la materia prima dell'economia digitale. Come sottolineato dalla Commissione europea in più occasioni¹ l'accesso ai dati e il loro riutilizzo costituiscono pietre angolari importanti di uno spazio comune europeo dei dati. L'impiego efficiente di strumenti di Big Data Analytics e machine learning da parte di attori economici privati e pubblici rende indispensabile accedere a un numero sempre più ampio di *data sets* di buona qualità, affidabili e interoperabili. Al contempo, il raggiungimento dell'obiettivo politico di matrice eurounitaria della libera circolazione dei dati risulta ancora sotto diversi profili ostacolato da fattori tecnici, economici e giuridici. Nonostante 'la spinta gentile' realizzata negli ultimi anni a livello normativo, per esempio tramite l'introduzione di un diritto alla portabilità dei dati² e a livello interpretativo ricorrendo alla c.d. 'essential facility doctrine' configurando i dati come una risorsa essenziale³, le Big

¹ Commissione europea, Comunicazione del 10 gennaio 2017 'Costruire un'economia dei dati europea' COM (2017) 9 final; ID., Comunicazione del 25 aprile 2018 'Verso uno spazio comune europeo dei dati' COM (2018) 232 final.

² Art. 20 GDPR.

³ É. BRUC, *Data as an essential facility in European law: how to define the "target" market and divert the data pipeline?*, [2019] European Competition Journal, 1-48; I. GRAEF, *EU Competition Law, Data Protection and Online Platforms Data as Essential Facility*, (Kluwer Law International, 2016).

Tech continuano a mostrarsi riluttanti alla condivisione dei dati di cui sono in possesso.

A fortiori, l'incertezza giuridica legata alla frammentarietà del quadro normativo rappresenta un ostacolo all'efficiente sfruttamento delle potenzialità legate al riutilizzo dei dati e pone diverse criticità per la sicurezza e la tutela dei diritti dei diversi soggetti coinvolti.

In questa direzione, non appare casuale che al fine di migliorare le condizioni per l'accesso e la condivisione dei dati nel mercato interno, "accrescendo la fiducia degli interessati", la recente proposta di Regolamento europeo relativo alla *governance* dei dati dedichi specifica attenzione all'introduzione di regole uniformi per gli intermediari di dati. La catena di creazione del valore legato alla *data economy* coinvolge un complesso ecosistema di soggetti specializzati (es. fornitori di dati, fornitori di servizi cloud, società di analisi di dati, consulenti, intermediari pubblicitari etc.) all'interno del quale un ruolo assolutamente centrale è svolto dalle piattaforme di condivisione di dati.

L'affermarsi di modelli di *business* che rendono remunerativo l'accesso ai dati non costituisce un fenomeno nuovo. Il settore tradizionale dei *data brokers* (o *information brokers*) è generalmente composto da intermediari digitali che raccolgono i dati direttamente o li acquistano da altre aziende e aggregano tali informazioni con dati provenienti da altre fonti. Le finalità possono spaziare dal marketing e pubblicità alla profilazione, dalla valutazione dei rischi alla rilevazione di frodi in ambito finanziario e bancario. Sussistono però numerose differenze a seconda della tipologia di soggetti coinvolti nella condivisione dei dati (*business-to-business* 'B2B', *consumer-to-business* 'C2B', *business-to-government* 'B2G'), della natura aperta o chiusa dell'ecosistema digitale in questione, del grado di integrazione intersettoriale, del tipo di modello remunerativo prescelto etc.

In particolare, il capo III della proposta per un *Data Governance Act* (d'ora innanzi 'DGA') comprende nel suo ambito di applicazione, oltre alle cooperative di dati e ai fornitori di servizi funzionali all'esercizio dei diritti degli interessati previsti dal GDPR, i fornitori di servizi di intermediazione tra un numero indefinito di persone giuridiche titolari dei dati e un numero indefinito di potenziali utenti dei dati⁴.

Come chiarito meglio dal Considerando 22 della proposta, il target regolativo prescelto sembra essere proprio quello dei '*data marketplaces*', ossia i fornitori di servizi di intermediazione il cui obiettivo principale è la creazione di un rapporto commerciale, giuridico e potenzialmente anche

⁴ Art. 9 par. 1 lett. a), Proposta di Regolamento del Parlamento Europeo e del Consiglio relativo alla *governance* europea dei dati (Atto sulla *governance* dei dati) del 25 novembre 2020, COM (2020) 767 final, d'ora in avanti indicato come 'proposta DGA'.

tecnico tra i due lati del mercato e la prestazione di assistenza ad entrambe le parti nelle reciproche transazioni di *asset* di dati. Il testo del DGA oltre ad introdurre un sistema di notifica obbligatorio all'autorità competente nazionale⁵, pone in capo ai fornitori di servizi di condivisione di dati una serie di obblighi e requisiti volti a scongiurare un uso improprio dei dati trattati. A titolo esemplificativo, il fornitore deve garantire un elevato livello di sicurezza e mettere in atto procedure di natura preventiva per scongiurare pratiche abusive o fraudolente, agendo nell'interesse superiore degli interessati nell'esercizio dei loro diritti⁶.

La *ratio* ispiratrice della disciplina, resa esplicita al considerando 26 della proposta, è quella di garantire il ruolo neutrale degli intermediari in questione rispetto ai dati scambiati tra gli utenti, realizzando una separazione anche strutturale del modello organizzativo dell'attività di impresa. In altri termini tra i prestatori dei servizi e gli interessati sussisterebbe un rapporto giuridico di natura fiduciaria a cui si ricollega l'obbligo per i primi di agire nel migliore interesse dei secondi, garantendo che i dati trattati non vengano utilizzati per scopi diversi o illeciti.

Nonostante il testo proposto del DGA rappresenti un passo importante verso la fissazione di standard uniformi di tutela degli interessati e di monitoraggio dell'attività degli intermediari dei dati, le istituzioni preposte alla tutela dei diritti degli interessati non hanno mancato di osservare numerose criticità in termini di coordinamento con la disciplina generale in materia di protezione dei dati personali. Nella recente opinione congiunta⁷, il Garante europeo per la protezione dei dati personali e il Board dei garanti nazionali hanno osservato, *ex multis*, che l'introduzione del meccanismo di notifica di natura meramente dichiarativa non risulti abbastanza protettivo per i diritti degli interessati e che sia necessario vagliare soluzioni alternative al fine di restituire coerenza all'articolato della proposta rispetto ai principi e agli strumenti di compliance previsti dal GDPR.

Inoltre, da più parti si insiste sull'adozione di soluzioni di natura tecnica che possano assicurare un maggior grado di trasparenza e controllo sull'accesso ai dati da parte degli interessati. Proprio in tema di c.d. '*techno-regulation*' e incentivi all'apertura del mercato dei dati, la Commissione europea ha considerato anche le potenzialità legate all'utilizzo della tecnologia *blockchain* e di soluzioni completamente decentralizzate per aumen-

⁵ Art. 10 par. 6 proposta DGA.

⁶ Art. 11 par. 1 n. 5) proposta DGA.

⁷ EDPB-EDPS Joint Opinion 03/2021 on the Proposal for a Regulation of the European Parliament and of the Council on European data governance (Data Governance Act) del 9 giugno 2021, consultabile al seguente indirizzo https://edpb.europa.eu/system/files/2021-03/edpb-edps_joint_opinion_dga_en.pdf (ultimo accesso 13 luglio 2021).

tare la portabilità dinamica dei dati e favorire vari modelli di circolazione della ricchezza⁸. Tali strumenti tecnologici offrono sia alle persone sia alle imprese un'ulteriore opportunità di gestire i flussi e l'utilizzo dei dati sulla base di una libera scelta individuale e dell'autodeterminazione, per esempio tramite forme di *'track-and-trace'*, registrando tutte le azioni di accesso e trattamento dei dati in questione⁹.

Il presente contributo cerca di verificare se ed in che termini l'utilizzo della *blockchain* e degli *smart contracts* nel mercato dei dati sia effettivamente una soluzione da prediligere al fine di restituire maggiore controllo in capo agli interessati garantendo un elevato grado di tutela dei loro diritti così come riconosciuti dal GDPR. A tal fine, dopo aver passato in rassegna le caratteristiche delle piattaforme di transazione di dati fondate su *blockchain* rispetto alle 'tradizionali' piattaforme online, verranno analizzati alcuni modelli di *business* esistenti relativi alle transazioni di dati che utilizzano a diversi scopi la tecnologia *blockchain* e gli *smart contracts*. In conclusione, verranno formulate alcune proposte volte a favorire lo sviluppo della data economy, preservando le garanzie poste a tutela della protezione dei dati personali.

2. Blockchain-based data marketplaces: *quali vantaggi per la condivisione dei dati?*

Dopo l'iniziale successo legato alle criptovalute e al settore Fintech, tra i diversi *'use cases'* la tecnologia *blockchain* è stata inserita all'interno di piattaforme per lo scambio di beni e/o l'offerta di servizi. In altri termini, sfruttando il successo legato alle promesse della decentralizzazione e dell'assoluta certezza delle transazioni legata all'esecuzione automatizzata di *smart contracts*, in tempi recenti sono emersi tutta una serie di modelli economici che possono collettivamente inquadrarsi sotto l'etichetta *'blockchain-based platforms'*. Quasi specularmente ai servizi offerti da piattaforme online ormai entrate a far parte del nostro utilizzo quotidiano (es. Facebook, Uber, Ebay, Amazon etc.), si rinvengono social media come Steem¹⁰, mercati onli-

⁸ Commissione europea, Comunicazione del 19 febbraio 2020 'Una strategia europea per i dati', COM (2020) 66 final, 12-13.

⁹ Commissione europea, Documento di Lavoro del 25 aprile 2018 'Orientamenti sulla condivisione dei dati del settore privato nell'economia europea dei dati, SWD (2018) 125 final, 12.

¹⁰ Steem – an incentivized, blockchain-based, public content platform, White paper (June 2018), consultabile qui <https://steem.com/steem-whitepaper.pdf> (ultimo accesso 13 luglio 2021).

ne come Openbazaar¹¹, prestatori di servizi di trasporto come LaZooz¹² etc. tutte aventi come minimo comune denominatore il fatto di integrare la tecnologia *blockchain* all'interno del loro *business model*.

Secondo quanto prevedono i rispettivi 'white papers', tali piattaforme 4.0 riprendono i caratteri dei modelli tradizionali (es. partecipazione all'interno di una community, meccanismi di ratings e reviews etc.) adattandoli alle specificità di un modello decentralizzato che si appoggia alla *blockchain* nella gestione delle interazioni tra utenti e degli scambi (es. *tokens* ed esecuzione automatica delle transazioni tramite *smart contracts*).

Invero tale evoluzione si è registrata parallelamente anche nel settore dello scambio di dati. Anzi, proprio le caratteristiche tecniche legate all'implementazione della tecnologia *blockchain* all'interno di piattaforme digitali vengono ritenute maggiormente idonee a preservare l'integrità e la sicurezza dei dati scambiati, specie se si tratta di dati personali. In particolare, tra i diversi vantaggi che generalmente vengono riconosciuti all'utilizzo di *blockchain-based data marketplaces* vengono ricompresi la mancanza di un intermediario terzo in cui riporre fiducia, una maggiore trasparenza nell'accesso ai dati e controllo dei dati tramite chiavi crittografiche in modo da impedire il download di dati da soggetti non autorizzati dal fornitore degli stessi, la gestione automatizzata degli scambi tramite *smart contracts* con conseguente abbattimento dei costi di transazione, l'esistenza di incentivi cripto-economici per facilitare la condivisione dei dati etc.¹³.

In sostanza, le principali sfide per un marketplace di dati, la sicurezza della piattaforma e l'integrità dei dati, ossia la prova che i dati non siano stati modificati in nessun punto, sembrerebbero superate tramite per esempio lo sfruttamento delle potenzialità legate alle chiavi crittografiche, all'esecuzione automatica delle transazioni tra gli utenti e alla conservazione sulla *blockchain* degli *hash* dei dati, rendendoli immutabili e al sicuro da manomissioni¹⁴.

Tuttavia, ad un'analisi più attenta è possibile individuare alcuni limiti relativi al ricorso alla tecnologia *blockchain* per la gestione delle transazioni

¹¹ Per una compiuta analisi del modello di Openbazaar, v. S. RAVAL, *Decentralized Applications – Harnessing Bitcoin's Blockchain Technology*, 2016, O' Reilly Media, chapter 4.

¹² La'Zooz White paper (1 June 2015), consultabile qui: <https://www.weusecoins.com/assets/pdf/library/LaZooz%20Blockchain%20Taxi%20Whitepaper.pdf> (ultimo accesso 13 luglio 2021).

¹³ M. FINCK, *Blockchains and the Idle Data Economy*, in *Blockchain Regulation and Governance in Europe*, 2018, Cambridge University Press, 136.

¹⁴ S. LAWRENZ-P. SHARMA-A. RAUSCH, *Blockchain Technology as an approach for data marketplaces*, ICBCT 2019: Proceedings of the 2019 International Conference on Blockchain Technology (March 2019),3.

aventi ad oggetto flussi di dati tramite mercati digitali. Sussistono, infatti, ragioni legate sia in generale alle caratteristiche della tecnologia in parola che nello specifico alle peculiarità del bene della vita scambiato, ossia i dati, che finiscono per smentire le iniziali aspettative di tali modelli di *business*.

Innanzitutto, è opportuno ripensare in senso critico l'equivalenza *blockchain*-decentralizzazione e il conseguente maggior controllo dei propri dati da parte degli utenti tramite l'eliminazione di qualsiasi intermediario, c.d. 'middle-man'. Tale assunto sembra essere il frutto di una superficiale considerazione delle specificità tecnologiche legate all'utilizzo della tecnologia *blockchain* per lo scambio o l'offerta di servizi così come un certo grado di opacità verso gli utenti circa l'infrastruttura e il sistema di *governance* interno implementato dalle piattaforme in parola. A tal riguardo, occorre sottolineare come allo stato attuale non esistono a livello tecnologico piattaforme nel senso tradizionale interamente basate su *blockchain*, piuttosto tali piattaforme rappresentano soltanto dei nodi distribuiti che 'dialogano' con la *blockchain* prescelta.

Le esperienze economiche citate in precedenza tecnicamente sono da ricondursi infatti alle c.d. "DApps" (*Decentralized applications*), ossia applicazioni o programmi autonomi che operano in maniera decentralizzata, cioè senza necessità di un intervento umano tramite l'utilizzo di *smart contracts*¹⁵. Teoricamente, per aversi completa decentralizzazione tutti i processi e i dati di una DApp dovrebbero essere registrati sulla *blockchain*. Tuttavia, in considerazione dei limiti legati allo stato dell'arte dello sviluppo di tale tecnologia molte delle funzionalità e servizi offerti restano fuori dal registro decentralizzato: così è possibile distinguere all'interno di una DApp una parte 'on-chain' dove vengono implementati i diversi *smart contracts* e una parte 'off-chain' su cui operano i tradizionali programmi per fornire i servizi agli utenti¹⁶.

Di conseguenza, risulta evidente come i *blockchain-based marketplaces* sottintendono una complessa infrastruttura che non si limita alla diretta interazione degli utenti con la *blockchain* ma coinvolge un'ampia gamma di attori (es. sviluppatori, gestori del *marketplace*, *miners* etc.) che intervengono a diversi livelli nella realizzazione dell'operazione economica di scambio.

In secondo luogo, in maniera simile alle piattaforme tradizionali di *sharing economy*, anche nel settore dello scambio di dati si rinviene l'esigenza di eliminare asimmetrie informative e fornire un certo grado di garanzia

¹⁵ Per avere un'idea della diversità di *blockchain* interessate e i rispettivi settori economici, è possibile consultare il sito <https://www.stateofthedapps.com/> (ultimo accesso 13 luglio 2021).

¹⁶ K. WU-Y. MA-G. HUANG-X. LIU, *A first look at Blockchain-based decentralized applications*, in *Software Practice and Experience* (October 2019), 6.

circa la qualità dei beni offerti tramite mercati digitali. In altri termini, gli utenti online hanno necessità di accedere alle caratteristiche dei dati disponibili sul marketplace al fine di valutarne l'utilità e dunque la convenienza delle potenziali transazioni concluse tramite la piattaforma¹⁷. Se gli operatori delle piattaforme di transazione tradizionali affrontano tale problema tramite l'utilizzo di strumenti per aumentare la fiducia degli utenti (es. meccanismi reputazionali e controlli interni su standard di qualità), quando si tratta di scambi di dati tramite DApps la strategia di *business* non cambia, dato lo stato di avanzamento tecnologico attuale. Infatti, la circostanza che il modello economico in questione interagisca con la *blockchain* non modifica la necessità di ricorrere all'implementazione di meccanismi di natura algoritmica tipici della *platform economy* che vengono gestiti 'off-chain' dall'operatore del mercato digitale.

A tal riguardo, l'utilizzo di servizi di qualità dei prodotti tramite una ricerca semantica da parte dell'utente finale fa sì che l'algoritmo selezioni ex ante i prodotti rilevanti secondo le preferenze espresse senza che i dati siano visibili all'utilizzatore finale¹⁸. Ciò comporta nella maggior parte dei casi un controllo sui flussi di dati da parte del gestore della piattaforma al fine di realizzare la tipica funzione di 'abbinamento' degli utenti e supporto alla conclusione di transazioni.

In conclusione, le considerazioni che precedono rendono evidente che molti degli aspetti problematici legati all'attività degli intermediari online non vengono neutralizzati per il solo motivo di ricorrere alla tecnologia *blockchain* nell'offerta dei propri servizi. Si tratta pur sempre di creare un circolo positivo di fiducia tra utenti e intermediari digitali, con l'unica differenza di un livello di complessità maggiore sia per il numero di stakeholders coinvolti sia per grado di maturità tecnologica dei modelli di *business* in questione. Infine, prima di analizzare più da vicino alcuni esempi applicativi, occorre domandarsi se il ricorso a un marketplace come interfaccia per l'utente finale che fornisce il dato e per l'utilizzatore che intende accedervi sia tecnicamente necessario. Ad una risposta negativa a tale quesito – seppur valida teoricamente – conseguirebbe come logico corollario che la tecnologia *blockchain* per la condivisione dei dati sarebbe limitata i c.d. '*blockchain nativi*', ossia utenti esperti in grado di dialogare direttamente con la *blockchain* e le sue applicazioni. Dunque, sebbene gli intermediari di dati che offrono servizi ricorrendo alla *blockchain* non siano tecnicamen-

¹⁷ H. RICHTER-P.R. SLOWINSKI, *The Data Sharing Economy: On the Emergence of New Intermediaries*, in IIC – *International Review of Intellectual Property and Competition Law*, 2019, vol. 50, 13-14.

¹⁸ S. LAWRENZ-P. SHARMA-A. RAUSCH, *Blockchain Technology as an approach for data marketplaces*, cit., 4

te necessari, praticamente lo diventano specialmente laddove si intenda favorire una maggiore circolazione e fruizione dei servizi di data sharing.

3. *Modelli a confronto: come restituire il controllo dei dati al data owner?*

L'esperienza economica attuale e lo stato di avanzamento della ricerca mostrano come la tecnologia *Blockchain* può essere integrata a diversi livelli nell'ambito della circolazione e dello scambio dei dati. Sia che si tratti di dati in senso statico, ossia singoli *data sets*, sia che si tratti di flussi di dati (data stream) prodotti da macchine intelligenti, la *blockchain* può fungere da registro per la conservazione dei dati o più di frequente come strumento per la gestione automatizzata delle transazioni ospitando i vari *smart contracts* a disposizione degli utenti.

Nella prassi si osserva un elevato grado di diversificazione nel settore della circolazione dei dati: a titolo esemplificativo, può citarsi la creazione di una specifico registro distribuito open source e criptomoneta 'IOTA' per facilitare lo scambio di dati tra macchine intelligenti¹⁹ così come la creazione di organizzazioni decentralizzate per lo scambio di dati es. Data Broker DAO²⁰.

Limitando l'analisi ai *blockchain-based data marketplaces*, può osservarsi che sia i mercati di dati di natura generale sia i mercati di dati per scopi settoriali (es. trasporti, logistica, sanità etc.) incorporano una duplice promessa: quella di consentire accesso a enormi pool di dati secondo un modello decentralizzato e quello di incrementare notevolmente la condivisione di dati per via degli incentivi cripto-economici legati al funzionamento della *blockchain*²¹. A titolo esemplificativo, Datapace offre un marketplace per i dati raccolti tramite sensori dell'Internet of Things (IoT) e si basa su una *blockchain* privata e 'permissioned', nel senso che solo un consorzio di soggetti autorizzati possono vedere i dati registrati e possono interagire nel *network*: venditori, acquirenti e validatori (*miners*)²². In particolare, i

¹⁹ IOTA – 'Getting started', <https://legacy.docs.iota.org/docs/getting-started/1.1/introduction/overview> (ultimo accesso 13 luglio 2021).

²⁰ Data broker – the marketplace for data, <https://www.databroker.global/about> (ultimo accesso 13 luglio 2021); per un'analisi delle principali caratteristiche, v. C. NUNEZ, *Global Market For Local Data – Data Broker Platform*, *Medium.com* (3 Marzo 2018).

²¹ M. FINCK, *Blockchains and the Idle Data Economy*, cit., 139.

²² D. DRASKOVIC-G. SALEH, *Datapace: Decentralized data marketplace based on*

primi devono fornire una valida sorgente di dati indicando la relativa URL accompagnandola da una descrizione del tipo di dati, il relativo formato ed eventualmente la geolocalizzazione della sorgente. L'URL è segreto e non visibile all'acquirente dei dati: è solo un URL proxy temporaneo che viene dato all'acquirente e scade dopo il periodo di tempo per cui i dati sono stati pagati tramite *tokens*. Datapace assicura la qualità dei dati tramite meccanismi reputazionali e un sistema di verifica dei dati tramite porte IoT e sensori certificati che vengono installati dai partners del consorzio²³. Le transazioni avvengono tramite l'impiego di *smart contracts* che consentono una granulare formalizzazione di condizioni per utente e per flusso di dati e ne garantiscono l'automatica esecuzione.

Tuttavia, è evidente che a seconda delle caratteristiche del modello di piattaforma in questione sussiste sempre il rischio che i dati scambiati siano utilizzati da soggetti non autorizzati o che vengano persino manipolati e rivenduti all'insaputa del titolare dei dati, specie se risultano visibili ai gestori della piattaforma. In sostanza, per favorire effettivamente il successo applicativo di tali modelli di *business* nell'ottica di uno spazio comune europeo dei dati risulta necessario assicurare in capo al *data owner* il controllo dell'accesso e dell'utilizzo dei dati che fornisce. In tal senso, è utile citare due esempi applicativi che cercano di raggiungere tale obiettivo, utilizzando strumenti tecnici che, secondo modalità differenti, contribuiscono alla circolazione dei dati, garantendo al contempo la protezione dei dati personali.

Enigma è una piattaforma decentralizzata che utilizza una computazione sicura *multy-party*²⁴ e che ha come obiettivo quello di consentire lo sviluppo di Dapps secondo i principi della *privacy by design* (art. 25 GDPR). Ciascun nodo infatti del *network* non ha accesso ai dati nella loro interezza ma soltanto ad una parte apparentemente casuale di essi: di conseguenza, secondo tale modello le operazioni computazionali e le interrogazioni di dati (*data queries*) sono svolte in maniera distribuita, senza consentire l'accesso di singoli attori ai dati grezzi. Tramite l'implementazione di tale sistema, viene ridimensionato il tradizionale problema del controllo sull'accesso e utilizzo dei dati una volta che questi siano stati inviati come

blockchain – White paper (28 dicembre 2017), consultabile al seguente indirizzo https://datapace.io/datapace_whitepaper.pdf (ultimo accesso 13 luglio 2021).

²³ Sotto il profilo tecnico, al di là dell'installazione di sensori certificati e del meccanismo di validazione dei blocchi della *proof-of-stake*, Datapace utilizza la c.d. 'proof-of-verified-Source', ossia un algoritmo di selezione gestito dai *miners* fondato sulla prova di investimento monetario in apparecchiature tecniche e hardware previsti di sensori, v. D. DRASKOVIC-G. SALEH, *Datapace*, cit., 9-12.

²⁴ G. ZYSKIND-O. NATHAN-A. PENTLAND, *Enigma: Decentralized Computation Platform with Guaranteed Privacy*, consultabile qui: https://web.media.mit.edu/~guyzys/data/enigma_full.pdf (ultimo accesso 13 luglio 2021).

risultato di una transazione tra due o più parti. In sostanza, si consente l'accesso ai dati per calcoli computazionali in modo reversibile e controllabile, dato che l'unico a disporre e visualizzare per intero i dati grezzi è soltanto il fornitore degli stessi e non terze parti. Secondo tale modello, la *blockchain* non viene utilizzata come strumento di conservazione dei dati ma soltanto delle transazioni collegate all'esecuzione di *smart contracts*, mentre i dati sono criptati alla fonte e vengono conservati off-chain tramite un database di nodi distribuiti in cui ciascuno visualizza soltanto una parte randomica degli stessi.

Un'altra esperienza peculiare nel settore della commercializzazione dei dati tramite le potenzialità offerte dalla *blockchain* è quella di Ecosteer²⁵. Si tratta di una start-up italiana di software IoT e *Blockchain* per la monetizzazione dei dati basata sull'esigenza di invertire il controllo sui dati dall'intermediario all'interessato così come ribadito dal considerando n. 7 del GDPR. Secondo il modello di *business* in esame, l'utente-interessato dal trattamento dei propri dati ha un duplice potere di scelta, ossia quello di condividere i propri dati e quello di selezionare i soggetti a cui i suoi dati sono resi accessibili da parte dell'intermediario digitale.

Tramite l'implementazione di uno schema multicast di criptografia *end-to-end*, gli utenti digitali possono scambiare dati senza che i soggetti necessariamente coinvolti nella trasmissione possano accedervi e quindi visualizzare o modificare i dati trasmessi. I dati sono criptati alla sorgente (per esempio un dispositivo IoT) e transitano sempre in modalità criptata attraverso la piattaforma di distribuzione dei dati (cd. '*data broker*') per poi essere infine decriptati solo nel punto di utilizzo dopo un esplicito consenso del proprietario dei dati, consenso revocabile unilateralmente in qualsiasi momento. Il concreto esercizio del potere di scelta della controparte contrattuale così come le condizioni relative allo scambio (es. prezzo espresso in *tokens*) sono gestiti dall'interessato-*data owner* tramite le due interfacce dello smart contract "GRANT" e "REVOKE".

In tal modo si osserva una scissione tra il controllo dell'accesso all'infrastruttura e il controllo sulla visibilità dei dati: il primo in mano al *data broker* che si occupa della distribuzione dei dati dal *data owner* all'utilizzatore, mentre il secondo risulta completamente in mano al *data owner*. In tale sistema, il marketplace consente soltanto ai fornitori dei dati e agli utilizzatori di fruire delle funzionalità degli *smart contracts* e di fornire una rappresentazione dei flussi di dati senza alcuna conservazione degli stessi.

Infine, un aspetto cruciale del modello di Ecosteer è quello di rendere neutrali gli intermediari di dati o *data brokers* e dunque scongiurare il rischio

²⁵ Ecosteer – Data Ownership Platform, <https://ecosteer.com/#technology> (ultimo accesso 13 luglio 2021).

di ri-utilizzo dei dati scambiati dagli utenti con terze parti o per scopi differenti. È infatti il fornitore dei dati che sceglie i componenti del sistema proxy responsabile per la gestione degli strumenti crittografici secondo un modello decentralizzato a cui il *data broker* non partecipa. I flussi di dati non sono visibili al *data broker* ma transitano criptati, fornendo l'intermediario soltanto una componente software che consente di distribuire i dati dal dispositivo del fornitore dei dati ai molteplici dispositivi degli utilizzatori a cui è stato autorizzato l'accesso.

4. *Mercati di dati, blockchain e la compliance al GDPR: questioni aperte e prospettive future*

Nonostante il riferimento ad alcuni esempi di applicazioni virtuose che consentono a prima vista di riconciliare il paradigma della più ampia circolazione dei dati con le tutele predisposte dall'ordinamento relative alla protezione dei dati personali, il tema dei mercati di dati basati sulla *blockchain* risulta ancora poco esplorato da parte degli studiosi del diritto.

Oltre alle specificità tecniche di volta in volta considerate, la complessità dell'analisi giuridica ruota intorno alla ricostruzione dell'ecosistema pluri-soggettivo in cui lo scambio di dati viene posto in essere. Estrema cautela richiede il tracciamento del flusso dei dati e la ricostruzione dei meccanismi relativi all'accesso e alla conservazione degli stessi, specie sotto il profilo della sicurezza e della manifestazione del consenso da parte dell'interessato.

Nel tentativo di fornire delle prime riflessioni su un tema complesso e in continua evoluzione, è possibile tratteggiare qui di seguito alcune delle questioni maggiormente significative sotto il profilo della protezione dei dati personali.

Innanzitutto, non sempre risulta facilmente intellegibile la tipologia di dati, personali o non personali, che costituiscono oggetto di scambio. Se infatti il GDPR rappresenta la *lex specialis* applicabile ai soli dati personali così come definiti all'art. 4 n. 1 del Regolamento, la linea di demarcazione tra dati personali e non personali risulta sempre più difficile da tracciare e deve essere valutata sulla base del contesto rilevante²⁶. Infatti, proprio per la loro intrinseca natura dinamica²⁷, dati che non sembrano *prima facie*

²⁶ Article 29 Working party, Opinion 4/2007 on the concept of personal data, 01248/07/EN, 11.

²⁷ Sul riconoscimento della natura dinamica dei dati si è espresso di recente anche l'Avvocato Generale Kokott, v. Conclusioni del 20 luglio 2017, causa C-434/16, Nowak [2017] EU:C:2017:582, par. 28.

connessi all'interessato possono essere trattati in modo da consentire l'inferenza di informazioni personali sull'interessato stesso.

Inoltre, anche laddove il GDPR risulti senz'altro applicabile al caso concreto, l'effettivo esercizio dei diritti dell'interessato così come previsti dal Regolamento europeo (es. diritto di rettifica, cancellazione, limitazione del trattamento etc.) comporta il sorgere di questioni peculiari di natura tecnica e giuridica nell'ambito della circolazione di dati tramite una piattaforma di scambio legata alla *blockchain*.

A titolo esemplificativo, a seconda delle caratteristiche del modello di *business* considerato e in particolare del protocollo tecnico utilizzato per la trasmissione dei dati all'utilizzatore e del tipo di crittografia applicata, non può escludersi la possibilità di identificare una situazione di con-titolarietà dei dati in capo al gestore del marketplace e all'utilizzatore finale dei dati nei confronti dei quali l'interessato dovrà far valere i suoi diritti e da cui dovrà ricevere la relativa informativa sul trattamento. Inoltre, un'attenzione peculiare meritano gli effetti della revoca del consenso all'accesso ai dati implementata tramite smart contract. Se è infatti vero che, da una parte, il ricorso a *smart contracts* consente l'assoluta certezza e sicurezza che l'accesso al flusso di dati sia interrotto, dall'altro nessun meccanismo automatizzato garantisce che i dati già raccolti siano di fatto cancellati. Tale discorso rischia di complicarsi ulteriormente laddove si consideri l'utilizzo di flussi di dati per allenare macchine intelligenti che analizzano e processano il dato originario rendendolo parte integrante del proprio data set.

Un ulteriore profilo meritevole di approfondimento concerne il concetto di neutralità dell'intermediario dei dati e della relativa responsabilità del gestore della piattaforma di scambio nei confronti dell'interessato. Una volta sconfessato il mito dell'assoluta decentralizzazione – che, come già rilevato, si avrebbe soltanto in contesti estremamente limitati e per utenti esperti – e riconosciuta la presenza di un certo grado di intermediazione anche nell'ambito delle piattaforme basate su *blockchain*, diventano rilevanti una serie di interrogativi giuridici sorti nell'ambito del dibattito europeo e nazionale relativo all'attività degli intermediari digitali.

In altri termini, in modo parallelo alla riflessione recente sul ruolo delle piattaforme online nel settore della *sharing economy* ed in particolare il discorso sulla loro responsabilità, sembrerebbe opportuno approfondire tale analisi anche per gli intermediari che operano nel settore della condivisione dei dati. Invero, al di là della fornitura di componenti essenzialmente tecniche per la distribuzione dei dati e il collegamento tra l'interfaccia degli utenti e il sistema di transazioni automatizzate rese possibili dall'esecuzione di *smart contracts*, i gestori dei marketplace di dati forniscono una serie di servizi tipici delle piattaforme online tradizionali (es. meccanismi reputazionali, controllo dell'accesso al *network* e delle singole transazioni etc.) che

se adeguatamente valorizzati sotto il profilo del giudizio di responsabilità potrebbero contribuire a mitigare i rischi di un illecito utilizzo dei dati forniti dagli utenti²⁸. In tale direzione, un approccio basato sull'analisi delle relazioni contrattuali instaurate tra i soggetti coinvolti nelle transazioni di dati risulta assolutamente centrale per la costruzione del discorso giuridico. Uno sforzo ricostruttivo volto all'identificazione dei servizi forniti dagli operatori professionali e allo studio dei rapporti negoziali instaurati a diversi livelli nella catena di valore legata alla circolazione dei dati gioverebbe sia agli utenti digitali per acquisire maggiore consapevolezza dei propri diritti e strumenti di tutela sia alle autorità competenti designate a livello nazionale per l'eventuale sindacato giudiziale o amministrativo relativo alla condotta degli intermediari dei dati.

Infine, per ovviare ad alcune delle problematiche evidenziate tramite il ricorso agli strumenti previsti dal GDPR per rinforzare l'*accountability* di titolari e responsabili del trattamento, parrebbe opportuno investire sull'adozione di meccanismi di compliance specifici, quali per esempio la certificazione di *smart contracts* e specifiche clausole standard che garantiscano un livello minimo di tutela per gli utenti digitali²⁹.

A tal riguardo sembra interessante che la valutazione d'impatto che accompagna il DGA³⁰, dedichi specifica attenzione tra le varie opzioni di intervento all'istituzione di schemi di certificazione per gli intermediari di dati con diversi requisiti a seconda del tipo di dati condivisi e la cui gestione del processo di assegnazione sarebbe affidata alle autorità designate a livello nazionale. Sebbene il testo della proposta del DGA abbia infine optato per un sistema obbligatorio di notifica con monitoraggio ex post del rispetto dei requisiti previsti per l'esercizio dell'attività di intermediario di dati, l'elaborazione di schemi di certificazione diversificati consentirebbe una maggiore specificazione degli elementi tecnici e organizzativi inerenti alla complessità dei modelli di *business* esistenti. A maggior ragione tale esigenza risulta enfatizzata quando si tratta di intermediari di dati che integrano la tecnologia *blockchain* all'interno dei rispettivi sistemi per l'offerta di servizi di condivisione di dati. Se da una parte è vero che l'imaturità

²⁸ H. RICHTER-P.R. SLOWINSKI, *The Data Sharing Economy: On the Emergence of New Intermediaries*, cit., 14.

²⁹ Per un'analisi degli strumenti di autoregolamentazione previsti dal GDPR, si permetta di rinviare a D. POLETTI-M.C. CAUSARANO, *Autoregolamentazione privata e tutela dei dati personali: tra codici di condotta e meccanismi di certificazione*, in E. TOSI (a cura di) *Privacy digitale. Riservatezza e protezione dei dati personali tra GDPR e nuovo Codice Privacy*, 2019, Giuffrè, 369 ss.

³⁰ Commission Staff Working Document – Impact Assessment Report. Accompanying the document Proposal for a Regulation on European data governance (Data Governance Act), 25 novembre 2020, SWD(2020) 295 final, 26 e 52-53.

tecnologica potrebbe rendere difficoltosa l'elaborazione di requisiti tecnici uniformi, dall'altra la flessibilità degli schemi di certificazione e l'apporto partecipativo dei diversi *stakeholders* interessati potrebbe incrementare le possibilità di successo di tale opzione, garantendo al contempo il controllo da parte delle autorità preposte e incrementando la fiducia degli utenti nel settore della circolazione dei dati.

Da ultimo, risulta opportuno approfondire l'implementazione di strumenti computazionali e crittografici ispirati al principio della *privacy by design* ex art. 25 GDPR che consentono di lavorare su dati criptati (es. 'zero-knowledge-proof'). Sebbene nella prassi si rinvengono già alcuni esempi in tal senso, ai fini dell'analisi giuridica sembra non potersi prescindere da uno sforzo ricostruttivo attento ad individuare le modalità in cui i dati vengono criptati e da chi, tenendo bene a mente che si tratta pur sempre di un trattamento di dati personali³¹ a cui come tale si applicheranno le regole previste dal GDPR.

5. Osservazioni conclusive

Il rapido avanzamento tecnologico legato allo sfruttamento di flussi di dati ha comportato la trasformazione di processi istituzionali, economici e sociali. L'ingente quantità di dati generati online dagli utenti o da macchine intelligenti e sistemi autonomi connessi fa emergere l'ampia diversità di fonti e tipologie di dati raccolti così come la ricchezza di possibilità di sfruttamento in tutta una serie di settori. Tuttavia, sussistono diversi limiti legati all'utilizzo dei modelli di marketplace tradizionali nel settore dello scambio dei dati così come notevoli rischi in termini di sicurezza e protezione dei dati degli utenti digitali. A tal proposito, da più parti viene sostenuto che nuove tecnologie digitali decentralizzate, quali la *blockchain*, potrebbero migliorare tale scenario consentendo un accesso maggiore ai dati e al contempo garantendo l'automatica esecuzione degli scambi e nuove forme di circolazione della ricchezza.

Invero, la semplice circostanza di integrare la tecnologia *blockchain* all'interno di modelli di *business* che si propongono di facilitare lo scambio di dati favorendo l'incontro della domanda e dell'offerta non neutralizza ex se tutti i profili di criticità legati all'attività degli intermediari di dati. Piuttosto, molto dipende dallo specifico design della piattaforma e del ruolo svolto dai diversi attori coinvolti nel funzionamento dell'ecosistema che fa capo al gestore della piattaforma digitale. Risulta fondamentale in tal sen-

³¹ Articolo 32 let. a) Regolamento UE/679/2016.

so garantire maggiore trasparenza riguardo ai servizi offerti e alle forme di intervento e/o controllo da parte degli intermediari riguardo ai dati scambiati tra gli utenti in modo da scongiurare il pericolo di utilizzi illeciti dei dati all'insaputa di quest'ultimi.

A tal proposito, il sistema di notifica preventivo e gli obblighi previsti per i *data marketplaces* nella proposta di Regolamento europeo per la *governance* dei dati costituiscono un primo passo verso una forma di regolazione di tali intermediari, la cui ampia definizione sembrerebbe poter ricomprendere anche i mercati di dati basati su *blockchain*. Al contempo, maggiori sforzi sono necessari per il coordinamento delle regole contenute nell'articolato della proposta con le forme di tutela già previste dal GDPR al fine di scongiurare il rischio di interpretazioni 'al ribasso' e creare una situazione di incertezza giuridica a detrimento degli interessati dal trattamento dei dati. In considerazione delle caratteristiche legate ai modelli di *business* che ricorrono alla *blockchain* per facilitare lo scambio dei dati, si ritiene opportuno investire sullo sviluppo di schemi di certificazione, sigilli e marchi al fine di promuovere la circolazione dei dati assicurando gli utenti-fornitori circa le modalità di trattamento dei loro dati.

MARIO G.C.A. CIMINO

DATI PERSONALI E *BLOCKCHAIN*:
INNALZARE IL LIVELLO DI CONSAPEVOLEZZA
ABBASSANDO IL LIVELLO DI ASTRAZIONE

SOMMARIO: 1. Considerazioni introduttive. – 2. Mappatura dei processi aziendali alla luce del GDPR. – 2.1. L'esempio dell'analitica collaborativa in notazione BPMN. – 3. Applicazione del BPMN agli *smart contract* e sviluppi futuri.

1. *Considerazioni introduttive*

Oggigiorno i dati, le informazioni e la conoscenza, nei settori produttivi organizzati con criteri moderni sono prodotti ed elaborati attraverso la definizione di *processi informativi*. Un processo informativo è composto da molteplici attività, ciascuna delle quali può essere supportata da un diverso sistema informativo, sotto la gestione di un diverso soggetto, con risultati ben definiti e misurabili, per poter verificarne la coerenza ed ottimizzarne la produttività.

L'organizzazione delle attività di elaborazione delle informazioni “orientata ai processi” si basa sulla moderna visione “a servizi” delle tecnologie informatiche, integrate nell'ecosistema web. Tale orientamento si contrappone sia ad un approccio meramente archivistico, incentrato sulla classificazione dei documenti o dei dati, che ad un approccio tecno-centrico, che fornisce una visione sistemistica o algoritmica delle procedure, utile agli operatori del settore ma espressa in un linguaggio non pienamente comprensibile agli utilizzatori finali o ai loro gestori. Proprio quest'ultimo aspetto è causa di errori di valutazione, in quanto il linguaggio tecno-centrico viene non di rado adoperato retoricamente da parte dei consulenti tecnologici nei confronti di committenti, clienti, gestori, o autorità garanti. Tuttavia, anche laddove tale descrizione fosse resa totalmente comprensibile in linguaggio naturale, attraverso una meticolosa interpretazione linguistica, sarebbe spesso non pienamente trasparente ed operativamente utilizzabile, in quanto includerebbe dettagli implementativi irrilevanti. E persino laddove tutto ciò che è irrilevante fosse tolto, la complessità tipica dei processi informativi è

tale che il linguaggio naturale non consentirebbe una adeguata comprensione del livello di protezione dei dati stessi, a causa di un limite intrinseco della mente umana nel collegare attività tra loro logicamente distanti in un flusso informativo complesso.

D'altra parte, i limiti del linguaggio naturale hanno portato nella storia molte discipline, dalla musica alla logica, dalla chimica alla fisica, a ridurre progressivamente l'uso del testo a favore di notazioni specializzate che dessero il giusto livello di astrazione. In particolare, è noto in letteratura che le notazioni visuali sono in grado di agevolare notevolmente la comprensione umana.

Il concetto di rappresentazione del trattamento dei dati al giusto livello di astrazione è quindi centrale per separare il livello "algoritmico", che rappresenta una descrizione per l'esecutore (uomo o macchina), dal livello delle procedure "di *business*", che rappresenta nella fattispecie una modellazione dei processi di gestione dei dati personali, incentrata sugli attori e i sistemi, sulle loro interazioni, e sulle attività da essi svolte fino ad un livello di dettaglio sufficiente a garantire le analisi del trattamento dei dati.

A tale scopo, in questo breve contributo viene motivato e proposto uno standard internazionale di notazione visuale, noto come *Business Process Model and Notation* (BPMN) per rappresentare i processi del trattamento dei dati all'interno delle *blockchain*. Si tratta di una notazione interpretabile sia dagli esseri umani che dai sistemi informatici, in quanto si può automaticamente tradurre in un formato operativamente eseguibile e collegabile ai servizi dell'ecosistema web, secondo un approccio detto "model-driven", appunto guidato dai modelli di processo e non dalle tecnologie. Il meccanismo di traduzione automatica permette tra l'altro di evitare errori di interpretazione o di traduzione umana, da parte dei tecnici informatici che implementano il protocollo di trattamento. Inoltre, in quanto linguaggio formale, il BPMN permette l'uso di strumenti di verifica della conformità normativa sull'intero protocollo. Infine, si tratta di una notazione modulare ed estensibile, ossia che permette sia la suddivisione in blocchi di un protocollo esteso, sia la concatenazione di protocolli precedentemente costituiti, in accordo ai principi di estensibilità delle tecnologie web.

2. Mappatura dei processi aziendali alla luce del GDPR

La mappatura dei processi ha un ruolo primario nella creazione di un sistema di gestione dei dati personali, in quanto evidenzia: (i) la distribuzione interna dei soggetti responsabili e delle operazioni relative al trattamento dei dati in tutto il suo ciclo di vita, (ii) i rapporti esterni con altri

soggetti responsabili del trattamento, (iii) le tecnologie impiegate e le loro interazioni con i soggetti. Difatti, i processi informativi sono tipicamente gestiti da una rete di soggetti (o “*supply network*”). È proprio il concetto di rete ad introdurre quella complessità che rende difficile la descrizione in linguaggio naturale. Se i soggetti vengono coordinati centralmente, il processo è noto come *orchestrazione* (una metafora ispirata al coordinamento svolto dal direttore di orchestra). Mentre in una rete di soggetti che collaborano alla pari, il processo è noto come *coreografia* (una metafora ispirata al coordinamento reciproco di ballerini in una danza).

Le tecnologie *blockchain* offrono potenzialità inedite per la realizzazione di coreografie grazie al paradigma decentralizzato che le caratterizza. La programmabilità fornita dalle *blockchain* è fondamentale per realizzare i cosiddetti *workflow*, ossia implementazioni operative dei processi informativi, poiché gli *smart contract* possono codificare la logica di *business* dei processi e imporre le relative regole “by design”. È in tal modo che gli algoritmi di consenso creano una infrastruttura affidabile da nodi potenzialmente inaffidabili, e che gli *smart contract* supportano l’esecuzione di un processo affidabile tra soggetti parzialmente affidabili. La tecnologia *blockchain* fornisce blocchi di base per supportare l’esecuzione di processi di *business* collaborativi (coreografie) che coinvolgono parti in un ambiente decentralizzato. Varie proposte di ricerca hanno dimostrato la fattibilità di progettare processi di *business* collaborativi basati su *blockchain* usando la notazione BPMN, e quindi di generare automaticamente gli artefatti di codice necessari per eseguire questi processi su una piattaforma *blockchain*.

Ma il ruolo della notazione BPMN rimane essenziale anche in fase di progettazione. In assenza di una notazione di progetto, la conoscenza dei linguaggi di programmazione per applicazioni specifiche della *blockchain* è fondamentale per capire il comportamento dei sistemi, che tendono a diventare algoritmi monolitici per regolare i dati da scambiare, la logica del flusso di controllo, le concessioni di accesso e le regole di *business*. In questo contesto, lavorare operativamente nella *blockchain* è per lo più una prerogativa di individui con tali conoscenze tecniche. Poco rilevante è il fatto che il codice sia open source, in quanto gli specialisti della tecnologia non sono in grado di analizzare tale codice secondo le prospettive di un gestore, di un utente finale, o di un’ autorità garante. Inoltre, l’ assenza di un linguaggio di design non permette un riuso efficiente delle logiche, e quindi le soluzioni esistenti per i servizi *business-to-blockchain* sono spesso adattate ai clienti con un approccio ad-hoc.

I manager, gli analisti del *business* e le autorità garanti dovrebbero quindi essere gli attori principali di un approccio “model-driven”, riducendo così la necessità di conoscere dettagli del linguaggio di codifica per creare, gestire e verificare gli *smart contract* alla base dei processi collaborativi.

L'uso del BPMN per le *blockchain* permette di astrarre la progettazione dall'implementazione degli smart contract, rendendo comprensibile, veloce, affidabile e verificabile il loro design. Pertanto, la generazione automatica del codice degli smart contract a partire dai processi permetterebbe una prototipazione e un controllo più veloce già a livello di modelli, migliorerebbe l'allineamento tra il comportamento atteso del processo di *business* e la sua implementazione supportata dalla *blockchain*, porterebbe ad un maggior grado di integrazione con i cataloghi di contratti, nonché ad una migliore nomenclatura delle tecnologie.

In informatica il livello di astrazione di una descrizione procedurale si dice “basso” se descrive ciò che fa l'esecutore operativo, uomo o macchina, oppure “alto” se descrive ciò che fanno gli utilizzatori e i gestori. In tal senso, una descrizione del trattamento dei dati in notazione BPMN consente di abbassare il livello di astrazione fornito dal linguaggio naturale, e di innalzare il livello di consapevolezza.

A livello accademico, il linguaggio BPMN è insegnato nei corsi di laurea del settore economico, gestionale, o informatico, e di recente anche nei corsi di scienze dell'amministrazione¹.

2.1. *L'esempio dell'analitica collaborativa in notazione BPMN*

Come esempio di applicazione della notazione BPMN, consideriamo la progettazione di protocolli di analitica collaborativa. Supponiamo che un certo istituto scolastico debba organizzare un sondaggio per calcolare la percentuale di genitori propensi a vaccinare i propri figli, al fine di definire delle campagne informative e di sensibilizzazione. In tale ambito, esiste un opportuno protocollo distribuito che non richiede che ogni soggetto debba comunicare alla scuola la propensione al vaccino. L'idea alla base del protocollo è che si può fare in modo che ogni soggetto riceva, aggiorni e passi al soggetto successivo la somma delle propensioni. Ciò che transita da un soggetto all'altro è solo la somma; e poiché dalla somma non si può risalire ai dati individuali, il protocollo garantisce l'assoluta riservatezza. La Figura 1 mostra una versione del protocollo in notazione BPMN, con ulteriori dettagli sul trattamento dei dati². Tali dettagli non vengono discussi per

¹ Ad esempio, l'insegnamento di “Modellazione di processi amministrativi e compliance normativa” del Corso di studi in Science dell'amministrazione, del Dipartimento di Giurisprudenza dell'Università di Torino, https://www.giurisprudenzaonline.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=iz6l.

² Ad esempio, per risolvere alcune criticità, il protocollo prevede che l'ordine di estrazione dei soggetti sia casuale, che i soggetti iniziale e finale siano fittizi (simulati dall'istituto

brevità, in quanto l'esempio è un mezzo per introdurre i costrutti essenziali della notazione BPMN. In particolare l'astrazione di protocollo in BPMN è composta dei seguenti elementi:

- il *sogetto responsabile*, raffigurato da un rettangolo contenitore (es. "istituto scolastico", "sogetto");
- l'*evento*, raffigurato da un cerchio (es. "somma propensioni ricevuta");
- l'*attività*, raffigurata da un rettangolo stonato (es. "aggiungi propensione");
- il *flusso di attività*, raffigurato da frecce con testa triangolare nera e tratto continuo;
- il *punto decisionale*, che consente lo svolgimento di protocolli con percorsi alternativi o paralleli, ed è rappresentato da un rombo (es. "altri sogetti? si/no");
- il *flusso di messaggi*, tra sogetti, raffigurato da frecce con testa triangolare bianca e linea tratteggiata;
- il *flusso dati*, internamente al sogetto, raffigurato da una freccia con testa a forma di angolo e linea punteggiata;
- il *dato volatile*, che viene distrutto dopo l'esecuzione del protocollo, raffigurato da un'icona a forma di foglio (es. "somma propensione");
- il *dato persistente*, che rimane archiviato dopo l'esecuzione del protocollo, raffigurato da un cilindro (es. "registro sogetti").

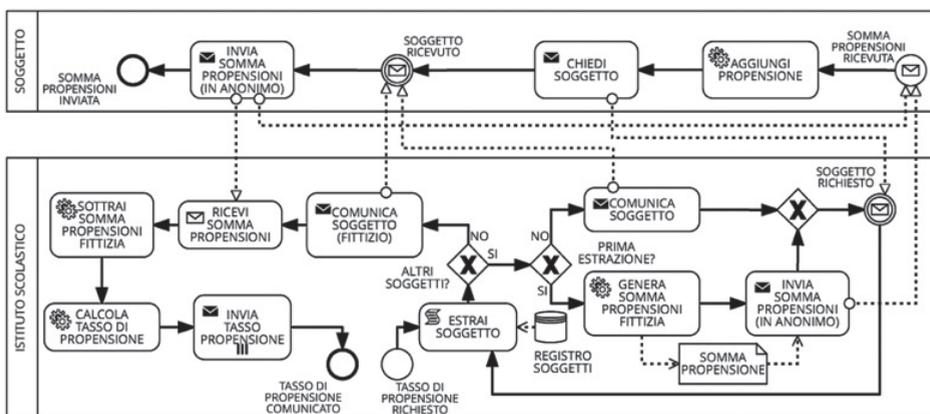


Figura 1 – Rappresentazione BPMN di un protocollo di analitica collaborativa

scolastico) e che pertanto la somma fittizia inviata dal sogetto iniziale sia sottratta dal sogetto finale.

3. *Applicazione del BPMN agli smart contract e sviluppi futuri*

Nei protocolli distribuiti gestiti tramite *blockchain*, le parti cooperano attraverso scambi di messaggi, e la rappresentazione del processo è incentrata sul flusso di informazioni tra i soggetti. La *blockchain* registra questi messaggi e controlla o impone che questi scambi avvengano in un certo ordine. Le comunicazioni avvengono quando determinate attività vengono eseguite o all'occorrenza di determinati eventi. Relativamente ai flussi di lavoro interni di ogni soggetto, la *blockchain* è anche la piattaforma condivisa di coordinamento dei processi dove ogni parte esegue i suoi sotto-processi.

In tale ambito, viene proposta la notazione BPMN per rispondere ad una richiesta di standardizzazione che permetta di partire dai processi piuttosto che dalle tecnologie, supportando l'analisi, la progettazione, l'implementazione, la verifica di conformità, e persino la rintracciabilità del trattamento dei dati. Infatti, l'impiego di uno standard di rappresentazione dei processi permette di accedere, tramite strumenti di process intelligence, anche alla esecuzione di una specifica occorrenza del processo, tornando indietro nel protocollo fino a risalire alle non conformità avvenute rispetto al modello normativo. I metodi di process intelligence identificano le attività grazie al modello di processo, caratterizzando il flusso comportamentale dei sistemi, oltre che il flusso informativo relativo ai dati da essi prodotti.

FERNANDA FAINI

BLOCKCHAIN E DATA PROTECTION TRA REGOLE INFORMATICHE E REGOLE GIURIDICHE

SOMMARIO: 1. *Blockchain* e diritto: regole informatiche e regole giuridiche. – 2. Caratteristiche tecniche. – 3. Profili giuridici tra strategie europee e normativa nazionale. – 4. *Blockchain* e *data protection*. – 4.1. *Framework* normativo. – 4.2. Problematiche e criticità. – 4.2.1. Principi e *governance*. – 4.2.2. Esercizio dei diritti dell'interessato. – 4.2.3. I dati relativi alla salute. – 5. Possibili soluzioni e scenari futuri.

1. *Blockchain e diritto: regole informatiche e regole giuridiche*

Il diritto è chiamato a disciplinare le tecnologie informatiche, che nel loro avvento hanno assunto la veste di strumento nelle mani dell'uomo, ma in breve tempo sono riuscite a produrre veri e propri mutamenti sociali e a determinare opportunità, esigenze, problematiche, impattando profondamente sull'esistenza umana.

Come insegna il brocardo *ubi societas ibi ius*, anche l'odierna società tecnologica ha bisogno di fondarsi sulla regolazione giuridica; di conseguenza, il diritto deve essere capace di individuare regole, bilanciare interessi, tutelare diritti, definire responsabilità, prevenire e risolvere conflitti che scaturiscono dall'esistenza digitale, parte integrante dell'odierna vita umana.

Nello svolgere la sua funzione il diritto è esposto alle caratteristiche stesse dell'oggetto di regolazione. Le tecnologie, infatti, sono dominate da codici, istruzioni e regole informatiche, capaci di condizionare il comportamento dell'uomo, dal momento che rendono possibili o meno azioni e interazioni, abilitandole o disabilitandole, definendone modi e vincoli, collegando effetti, determinando quali informazioni fornire all'utente. Di conseguenza, le regole informatiche, nel determinare ciò che è tecnologicamente possibile hanno la capacità di condizionare ogni altra forma di regolazione, compresa quella giuridica; si parla al riguardo di *lex informatica* o *digitalis*¹.

1 Tale contributo è stato realizzato nell'ambito delle attività del Progetto PRIN 2017

Le regole informatiche, però, sono prodotte dall'uomo e, pertanto, l'uomo può intervenire sulle stesse per mezzo delle regole giuridiche: di conseguenza, allo scopo di non rendere tutto ciò che è tecnologicamente possibile, solo per questo, giuridicamente legittimo, il giuridicamente lecito costituirà un sottoinsieme del tecnologicamente possibile².

A tal fine il diritto può avvalersi della stessa tecnologia per garantire il suo rispetto per mezzo dell'incorporazione di principi, norme e rimedi nella tecnica, affiancando alla tutela giuridica la previsione di misure tecnologiche atte a rendere impossibili o disabilitare tecnicamente azioni illecite e conformare i sistemi informativi alle previsioni giuridiche: è il caso delle misure tecnologiche di protezione previste dalle norme a tutela del diritto d'autore³ o dei principi *data protection by design* e *by default*, tesi a garantire una tutela efficace ed effettiva dei dati personali⁴.

Tale approccio costituito dall'incorporazione del diritto nella tecnologia, che agisce quale "antidoto" preventivo a possibili violazioni delle norme, come sarà esaminato, può rivelarsi particolarmente proficuo proprio nel caso delle regole informatiche che caratterizzano la *blockchain*, al fine di renderla conforme ai principi e alle regole dell'ordinamento giuridico⁵.

La *blockchain* è una tecnologia in grado di trasformare il modo di scambiarsi valore, la gestione delle transazioni e i meccanismi di fiducia: per tali ragioni si parla di *Internet of Value*, evidenziando il mutamento potenzialmente *disruptive* di cui la *blockchain* è foriera a livello sociale ed economico; se Internet ha trasformato il modo di scambiarsi informazio-

"Self- and Co-regulation for Emerging Technologies: Towards a Technological Rule of Law (SE.CO.RE TECH)". Cfr. L. LESSIG, *The Law of the Horse: What Cyberlaw Might Teach*, in *Harvard Law Review*, vol. 113, 1999, 501-546, che nel governo del ciberspazio delinea quattro fattori fondamentali: regole giuridiche, regole sociali, mercato e "il codice" (*lex informatica*).

² S. RODOTÀ, *Intervista su privacy e libertà*, a cura di P. CONTI, Laterza, Roma-Bari, 2005.

³ Le misure tecnologiche di protezione «comprendono tutte le tecnologie, i dispositivi o i componenti che, nel normale corso del loro funzionamento, sono destinati a impedire o limitare atti non autorizzati dai titolari dei diritti» (art. 102-*quater*, legge n. 633/1941).

⁴ Il principio della protezione dei dati personali fin dalla progettazione per impostazione predefinita caratterizza la disciplina europea in materia di *data protection* e, in specifico, è contenuto nell'art. 25 del Regolamento (UE) 2016/679. In merito cfr. G. SARTOR, *Internet e il diritto*, in C. DI COCCO-G. SARTOR (a cura di), *Temi di diritto dell'informatica*, 4^a ed., Giappichelli, Torino, 2020, 15 ss.: «la massiccia sostituzione della possibilità virtuale alla liceità giuridica (e dell'impossibilità virtuale all'illiceità giuridica) può avere un grande impatto sulla vita del diritto, e sulla stessa psicologia giuridica. Non più conflitti tra "senso del dovere" e interesse personale, tra collettività e individuo, ma possibilità di scelta solo all'interno dei vincoli oggettivati nell'infrastruttura informatica» (pp. 20-21).

⁵ Sull'incorporazione del diritto nella tecnica nel caso delle tecnologie emergenti sia consentito il rinvio a F. FAINI, *Il diritto nella tecnica: tecnologie emergenti e nuove forme di regolazione*, in *federalismi.it*, n. 16, 2020, 79-117.

ni e connettersi agli altri, la *blockchain* trasforma il modo di scambiarsi valore⁶. In tal caso, significativamente a livello lessicale la *lex informatica* si declina in *lex cryptography*⁷.

Nello svolgere la funzione regolatrice nei confronti della *blockchain*, come più ampiamente nei confronti delle tecnologie informatiche, tenendo in attenta considerazione l'oggetto della regolazione, l'uomo, per mezzo dello strumento del diritto, deve essere capace di governare la tecnologia, raggiungendo un difficile equilibrio, capace di non limitare le potenzialità dell'evoluzione tecnologica, ma, allo stesso tempo, di non determinare neanche la prevalenza della tecnologia sulla regolazione giuridica⁸.

Il contributo intende esaminare proprio la relazione che lega *blockchain* e diritto, regole informatiche e regole giuridiche, esaminando il relativo quadro europeo e nazionale di riferimento e affrontando aspetti problematici dell'interazione tra tale tecnologia emergente e l'ordinamento giuridico; l'analisi intende soffermarsi in particolar modo sull'interazione tra la *blockchain* e le norme a tutela dei diritti della persona, in specifico la disciplina in materia di *data protection*, affrontando anche il caso dei dati relativi alla salute.

2. Caratteristiche tecniche

L'analisi giuridica della *blockchain* deve prendere le mosse dalle caratteristiche tecniche; l'esame della tecnologia è necessario perché proprio in alcuni connotati distintivi della *blockchain* emergono criticità per il diritto, i diritti e le norme.

La *blockchain* è una *species* del *genus* delle *distributed ledger technologies* (DLT), ossia tecnologie di registro distribuito e disintermediato *peer-to-peer*, in cui le voci del *database* sono replicate in una serie di nodi e la regolazione avviene mediante meccanismi di consenso condiviso; le DLT si distinguono dalle architetture centralizzate *client-server*, basate invece sul controllo di un'autorità di gestione.

⁶ Cfr. M. GIULIANO, *La blockchain e gli smart contracts nell'innovazione del diritto nel terzo millennio*, in *Il diritto dell'informazione e dell'informatica*, fasc. 6, 2018, 989 ss.; M. CASTELLANI-P. POMI-C. TIBERTI-A. TURATO, *Blockchain. Guida pratica tecnico giuridica all'uso*, goWare, Firenze, 2019, 16 ss.

⁷ A. WRIGHT-P. DE FILIPPI, *Decentralized Blockchain Technology and the Rise of Lex Cryptographia*, in <https://ssrn.com/abstract=2580664>, 2015, 1-58.

⁸ Cfr. V. FROSINI, *Il diritto nella società tecnologica*, Giuffrè, Milano, 1981; G. FINOCCHIARO, *Riflessioni su diritto e tecnica*, in *Il diritto dell'informazione e dell'informatica*, fasc. 4-5, 2012, 831 ss.

In specifico la *blockchain* consiste in una “catena di blocchi”, ciascuno contenente una o più transazioni: i dati, inseriti per mezzo di crittografia asimmetrica, sono allocati in blocchi, accompagnati da *hash* e *timestamp*, concatenati tra loro attraverso il richiamo dell'*hash* del blocco precedente in quello successivo⁹; questo aspetto determina la caratteristica dell'immutabilità unilaterale¹⁰. Ogni nuovo blocco è validato da alcuni nodi (cosiddetti *miners*) per mezzo della risoluzione di un problema matematico complesso, che vale una ricompensa; tale meccanismo incentiva la corretta validazione dei blocchi¹¹. Le transazioni sono validate con il consenso della maggioranza degli utenti; i meccanismi di consenso sono diversi¹²: *Proof of Work* (utilizzato da Bitcoin), *Proof of Stake*, etc.

Pertanto la tecnologia *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 attacchi¹³. Di conseguenza la *blockchain* è assimilabile a un registro o a un libro mastro digitale, che non necessita di un intermediario o di un soggetto terzo certificatore¹⁴ ed è

⁹ Dato che ogni *hash* contiene l'*hash* del blocco precedente, il tentativo di modificare un blocco comporterebbe la modifica di tutti quelli successivi, determinando una “rottura” della catena. Proprio in considerazione del meccanismo di funzionamento, la rettifica dei dati è difficilmente esercitabile: è possibile realizzarla solo con la creazione di un nuovo blocco che riporti la rettifica dei dati inseriti e validati.

¹⁰ L'immodificabilità deve essere intesa da un punto di vista unilaterale (un singolo da solo non può modificare i dati), ma non è una caratteristica valida in assoluto: laddove si pervenisse a un controllo sulla maggioranza del consenso la modifica diventerebbe possibile; cfr. A. PALLADINO, *L'equilibrio perduto della blockchain tra platform revolution e GDPR compliance*, in *Rivista di diritto dei media*, fasc. 2, 2019, 152 ss.

¹¹ La risoluzione del problema matematico richiede un notevole impiego di capacità computazionale e di energia. Cfr. M. GIULIANO, *op. cit.*, 989 ss.; L. PAROLA-P. MERATI-G. GAVOTTI, *Blockchain e smart contract: questioni giuridiche aperte*, in *I Contratti*, fasc. 6, 2018, 681; A.M. GAMBINO-C. BOMPRESZI, *Blockchain e protezione dei dati personali*, in *Il diritto dell'informazione e dell'informatica*, fasc. 3, 2019, 619 ss.; P.P. PIRANI, *Gli strumenti della finanza disintermediata: Initial Coin Offering e blockchain*, in *Analisi Giuridica dell'Economia*, fasc. 1, 2019, 329 ss.; G. LEMME, *Gli smart contracts e le tre leggi della robotica*, in *Analisi Giuridica dell'Economia*, fasc. 1, 2019, 129 ss.

¹² Per una rassegna dei meccanismi di consenso si rinvia a F. SARZANA DI S. IPPOLITO-M. NICOTRA, *Diritto della blockchain, intelligenza artificiale e IoT*, Wolters Kluwer, Milano, 2018, 26 ss.; A. CONTALDO-F. CAMPARA, *Blockchain, criptovalute, smart contract, industria 4.0. Registri digitali, accordi giuridici e nuove tecnologie*, Pacini, Pisa, 2019, 12 ss.

¹³ Cfr. A. WRIGHT-P. DE FILIPPI, *op. cit.*, 1-58.

¹⁴ Al riguardo, come sottolinea A.M. GAMBINO, *Vizi e virtù del diritto computazionale*, in *Il diritto dell'informazione e dell'informatica*, fasc. 6, 2019, 1169 ss., «la *blockchain* permette di ottenere la fiducia e l'affidabilità che nel passato erano necessariamente legate ad una figura terza, un notaio o un pubblico ufficiale».

applicabile proficuamente in molteplici settori in ambito privato e pubblico; il controllo distribuito si sostituisce al paradigma tradizionale, in cui la certezza è garantita da un terzo, che controlla la transazione e che ne assume la responsabilità.

Le transazioni possono avere ad oggetto dati oppure beni, sotto forma di *token*, ossia *asset* digitali, che rappresentano un insieme di diritti e che possono esistere solo in forma digitale o essere la rappresentazione digitale di un altro *asset*¹⁵.

Tali caratteristiche rendono eterogenei e numerosi gli ambiti di applicazione della *blockchain*: il settore finanziario e monetario, la pubblica amministrazione, i processi aziendali, la *supply chain*, il settore agroalimentare, il settore assicurativo, l'identità digitale, la gestione dei diritti di proprietà intellettuale, i brevetti, il settore energetico, il patrimonio culturale e artistico, la proprietà e lo scambio di *assets*, etc.

Pertanto, volendo individuare i tratti distintivi, le caratteristiche principali della *blockchain* sono costituite da disintermediazione, decentralizzazione, distribuzione e vocazione transnazionale; immutabilità, inalterabilità e persistenza dei dati; meccanismo distribuito *peer-to-peer* di consenso, fiducia e incentivazione; trasparenza, tracciabilità e sicurezza; funzioni di *hash*, validazione temporale e crittografia asimmetrica¹⁶.

Tali aspetti si declinano in maniera parzialmente diversa nelle differenti tipologie di *blockchain*:

- le *blockchains permissionless* o *unpermissioned* o pubbliche si distinguono per essere aperte e liberamente accessibili da chiunque senza autorizzazioni (es. Bitcoin¹⁷ ed Ethereum¹⁸);

¹⁵ I *token* sono rappresentazioni digitali di diritti relativi a beni, corporali e incorporali, a crediti o a titoli; cfr. B. CAPPIELLO, *Dallo "smart contract" computer code allo smart (legal) contract. I nuovi strumenti (para)giuridici alla luce della normativa nazionale e del diritto internazionale privato europeo: prospettive de jure condendo*, in *Diritto del commercio internazionale*, fasc. 2, 2020, 477 ss.; D. FAUCEGLIA, *Il problema dell'integrazione dello smart contract*, in *I Contratti*, fasc. 5, 2020, 599 ss.

¹⁶ Si tratta di un sistema a doppia chiave pubblica e privata: la chiave privata è conosciuta e utilizzata dal soggetto titolare per cifrare i dati e la chiave pubblica è utilizzata dal destinatario per decifrare i dati e verificare l'utente (ciò non consente la diretta riferibilità all'identità del soggetto, in particolare nelle *permissionless*); le due chiavi sono correlate e indipendenti.

¹⁷ Bitcoin è la prima applicazione pratica della tecnologia *blockchain*, impiegata per la creazione di una moneta elettronica basata su un protocollo decentralizzato *peer-to-peer*, il cui inventore è riconosciuto in Satoshi Nakamoto (pseudonimo sotto cui si cela la misteriosa identità dell'inventore); cfr. S. NAKAMOTO, *Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System*, in *bitcoin.org*, 2008.

¹⁸ Ethereum è un protocollo con lo scopo principale di fornire una piattaforma *open*

- le *blockchains permissioned* o private sono chiuse e non accessibili pubblicamente, dal momento che le autorizzazioni sono gestite da un'autorità centrale e, pertanto, prevedono una forma di *governance* (es. Hyperledger Fabric, Chain)¹⁹;
- le *blockchains ibride*, dette altresì consorzi, sono parzialmente decentrate, dal momento che esiste un controllo sul meccanismo di consenso da parte di alcuni nodi preselezionati, che hanno maggiore influenza degli altri (es. Ripple).

In tale contesto, lo *smart contract* è un'applicazione significativa della *blockchain*, foriera di numerose applicazioni, in cui regole informatiche e norme giuridiche si intersecano significativamente, determinando esigenze e problematiche inedite²⁰. Nello *smart contract*, evoluzione "intelligente" del contratto, infatti, nel momento in cui sono soddisfatte le condizioni contrattuali tradotte dal codice informatico nel linguaggio macchina, si attivano automaticamente gli effetti conseguenti con le caratteristiche tipiche della *blockchain*, in particolare l'immutabilità e l'irreversibilità: gli effetti contrattuali si eseguono automaticamente al verificarsi delle condizioni pre-determinate dalle parti e descritte sotto forma di codice informatico secondo la logica "if this then that"²¹; tramite una sorta di sillogismo giuridico si

source per incentivare lo sviluppo di applicazioni decentralizzate (*decentralized applications* – DApps), come gli *smart contracts*. L'inventore di Ethereum è Vitalik Buterin; cfr. V. BUTERIN, *Ethereum White Paper. A next generation smart contract & decentralized application platform*, in <https://ethereum.org>, 2013, 1-37.

¹⁹ Cfr. M. GIULIANO, *op. cit.*, 989 ss.; A.M. GAMBINO-C. BOMPRESZI, *op. cit.*, 619 ss., secondo i quali gli aspetti principali di differenza tra *blockchains permissionless* e *permissioned* consistono nei seguenti: identificabilità dei soggetti; modalità di selezione dei nodi e grandezza della rete; meccanismo di consenso condiviso; trasparenza del contenuto dei blocchi. La distinzione tra *blockchains* pubbliche e private fa riferimento alla gestione dell'infrastruttura informatica: le pubbliche non sono gestite da nessuno, le private invece sono gestite da una persona, da un'organizzazione o da un gruppo di individui. Seppur in tale contributo siano usati come sinonimi, nella letteratura e nel dibattito in materia non manca chi precisa che, mentre la distinzione tra *blockchains* pubbliche e private si riferisce alla possibilità di accesso ai dati, la differenza tra *permissionless* e *permissioned* riguarda più propriamente la possibilità di "scrivere" nel registro.

²⁰ Nick Szabo è considerato l'ideatore dello *smart contract*; cfr. N. SZABO, *Smart Contracts: Building Blocks for Digital Markets*, in *EXTROPY: The Journal of Transhumanist Thought*, 16, 18, 1996, 2 ss.; N. SZABO, *The idea of Smart Contracts*, in *Nick Szabo's Papers and Concise Tutorials*, 6, 1997; N. SZABO, *Formalizing and Securing Relationships on Public Networks*, in *First Monday*, vol. 2, n. 9, 1997.

²¹ Il determinarsi degli effetti può dipendere da elementi interni al codice (es. una data, un termine, etc.) o da circostanze esterne; in tale ultimo caso interviene una fonte di informazione esterna, un "oracolo", che interpreta la realtà esterna e permette di verificare se siano soddisfatte le clausole previste (es. le condizioni atmosferiche, l'avvenuta consegna

determina così un meccanismo di *self-enforcement* delle regole, potendosi scorgere un'evoluzione dei contratti automatici, tipologia contrattuale usata per il distributore automatico di bevande o la *vending machine*²². Proprio in ragione del suo funzionamento, si parla di contratto "intelligente", capace di eseguirsi automaticamente in modo deterministico²³.

3. Profili giuridici tra strategie europee e normativa nazionale

Nel caso della *blockchain* rilevano i profili che caratterizzano il rapporto tra diritto e tecnologia: da un lato emerge l'esigenza di *governance* sovranazionale, dall'altro prende forma lo scontro ontologico tra le caratteristiche tecniche e il rispetto di principi e norme del diritto, in tal caso esacerbato dalla logica orizzontale e dal meccanismo distribuito di consenso e fiducia, che mal si concilia con il sistema di tutele basato sulla centralizzazione e sul controllo.

Sotto il profilo dell'esigenza di *governance* e di un approccio non limitato ai confini nazionali, rilevano particolarmente gli atti di riferimento europei, che si occupano proprio di costruire una *governance* sovranazionale della *blockchain*, ponendo attenzione anche alle relative sfide giuridiche.

Il Parlamento europeo, nella risoluzione sulle tecnologie di registro distribuito e *blockchain* del 3 ottobre 2018, pone attenzione alle tecnologie in oggetto, capaci di creare fiducia attraverso la disintermediazione e di «migliorare l'efficienza dei costi delle transazioni eliminando intermediari e costi di intermediazione, oltre ad aumentare la trasparenza delle transazioni, ridisegnando anche le catene del valore e migliorando l'efficienza organizzativa attraverso un decentramento affidabile»: il paradigma informatico di riferimento, grazie ai meccanismi di cifratura e controllo, «può democratizzare i dati e rafforzare la fiducia e la trasparenza, fornendo un percorso sicuro ed efficace per l'esecuzione delle transazioni», fortificando l'autonomia dei cittadini.

Il Parlamento europeo, però, è consapevole della necessità di *governance*, anche alla luce del fatto che i pericoli e i problemi sottesi all'utilizzo di tali tecnologie non sono ancora completamente noti: le *distributed ledger technologies*, quali tecnologie in continua evoluzione, necessitano di «un

di un bene, l'orario di un mezzo di trasporto, etc.). Cfr. L. PAROLA-P. MERATI-G. GAVOTTI, *op. cit.*, 683 ss.; F. SARZANA DI S. IPPOLITO-M. NICOTRA, *op. cit.*, 94 ss.

²² Cfr. R. PARDOLESI-A. DAVOLA, *op. cit.*, 195 ss.; A.M. GAMBINO-A. STAZI-D. MULA, *op. cit.*, 182 ss.

²³ L'aggettivo *smart* va inteso in riferimento all'automazione del contratto.

quadro favorevole all'innovazione che consenta e incoraggi la certezza del diritto e rispetti il principio della neutralità tecnologica, promuovendo nel contempo la protezione dei consumatori, degli investitori e dell'ambiente, aumentando il valore sociale della tecnologia, riducendo il divario digitale e migliorando le competenze digitali dei cittadini».

Anche nella successiva risoluzione «*Blockchain: una politica commerciale lungimirante*» del 13 dicembre 2018 il Parlamento europeo sottolinea che la *blockchain* può migliorare la fiducia nella provenienza delle materie prime e delle merci, la trasparenza dei processi di produzione e delle catene di approvvigionamento e la loro conformità alle norme internazionali in materia di diritti sociali, ambientali e del lavoro, evidenziando il potenziale della *blockchain* e, allo stesso tempo, riconoscendo la sfida rappresentata dal rapporto con l'attuazione della normativa in materia di protezione dei dati personali.

L'Unione europea si è impegnata nella costruzione di una *governance* sovranazionale della *blockchain* attraverso l'istituzione dell'*EU Blockchain Observatory and Forum* il 1° febbraio 2018, cui è attribuita la funzione di mappare le principali iniziative esistenti, monitorare gli sviluppi e analizzare le tendenze, esaminare il potenziale socio-economico e affrontare le sfide, tra cui quelle di ordine giuridico come la protezione dei dati personali, cercando di garantire un approccio comune a livello europeo²⁴.

A livello europeo, inoltre, è stata istituita il 10 aprile 2018 l'*European Blockchain Partnership* (EBP), tesa a consolidare il ruolo dell'Europa nello sviluppo e nella diffusione della tecnologia *blockchain* per mezzo di un approccio uniforme a livello europeo²⁵: i rappresentanti dei Paesi partecipanti lavorano sinergicamente, al fine di stabilire le linee di intervento utili per sfruttare il potenziale dei servizi basati sulla *blockchain* a beneficio dei cittadini, della società e dell'economia. Nel quadro di queste iniziative, il partenariato coopera per la creazione dell'*European Blockchain Services Infrastructure* (EBSI), capace di supportare la fornitura di servizi pubblici transfrontalieri nell'Unione europea, utilizzando la tecnologia *blockchain*

²⁴ L'*EU Blockchain Observatory and Forum* ha, a sua volta, formato due gruppi di lavoro: il *Blockchain Policy and Framework Conditions Working Group*, deputato a definire le condizioni politiche, legali e regolamentari necessarie per la diffusione su larga scala delle applicazioni basate sulla *blockchain* e designato ad esaminare questioni quali gli *smart contracts* e la protezione dei dati personali, e l'*Use Cases and Transition Scenarios Working Group*, chiamato a concentrarsi sui casi di utilizzo più promettenti, con particolare attenzione alle applicazioni del settore pubblico come identità e servizi, assistenza sanitaria, energia e rendicontazione ambientale. Sono particolarmente interessanti i *reports* tematici prodotti dall'Osservatorio, che affrontano anche le sfide giuridiche poste da tale tecnologia, disponibili al link <https://www.eublockchainforum.eu/eu-blockchain-observatory-forum>.

²⁵ Cfr. <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/blockchain-partnership>.

e garantendo alti standard di sicurezza e protezione dei dati personali²⁶.

Pertanto, negli atti e negli sforzi strategici dell'Unione europea relativi alla *blockchain*, emerge in modo evidente una particolare attenzione alla tematica della protezione dei dati personali.

Sotto il profilo del rapporto tra tecnica e diritto e del correlato rispetto da parte di tale tecnologia di principi, norme e diritti, al fine di analizzare i problemi che emergono, acuiti dalla logica orizzontale, dalla disintermediazione e dal meccanismo distribuito *peer-to-peer*, oltre al contesto europeo di riferimento, rileva altresì l'intervento in materia da parte del legislatore nazionale.

L'art. 8-ter del d.l. 14 dicembre 2018, n. 135, convertito dalla legge 11 febbraio 2019, n. 12, infatti, definisce le tecnologie basate su registri distribuiti, conferendo specifici effetti giuridici e demandando la regolazione tecnica a standard di competenza dell'Agenzia per l'Italia Digitale (AgID).

La definizione delle "tecnologie basate su registri distribuiti", tra le quali rientra la *blockchain*, riprende le caratteristiche tecniche esaminate, che pertanto essendo comprese nella definizione del legislatore diventano anche indicazioni giuridiche per qualificare il fenomeno: le *distributed ledger technologies* (DLT) sono «*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*»²⁷.

La definizione, esplicitamente limitata alle DLT, è stata oggetto di critiche per il fatto che rischia di confondere le DLT e le *blockchains*: alcune caratteristiche, infatti, connotano più propriamente queste ultime, in particolare la tipologia *permissionless*, quali inalterabilità, immutabilità e verificabilità dei dati da parte di ciascun partecipante. Di conseguenza, rischia di determinarsi una sovrapposizione erronea tra i due fenomeni, che in realtà differiscono: la *blockchain* è una *species* del *genus* delle DLT, dotata di propri tratti distintivi.

Secondo quanto previsto dalla disposizione nazionale, la memorizzazione di un documento informatico attraverso l'uso di *distributed ledger technologies* produce gli effetti giuridici della validazione temporale elettronica di cui all'art. 41 del Regolamento (UE) n. 910/2014; ai fini della produzione di tali effetti le tecnologie basate su registri distribuiti devono

²⁶ L'European Blockchain Services Infrastructure (EBSI) consiste in una rete di nodi distribuiti in tutta l'Unione europea; cfr. <https://ec.europa.eu/cefdigital/wiki/display/CEFDIGITAL/ebsi>.

²⁷ Art. 8-ter, comma 1, d.l. n. 135/2018, convertito dalla legge n. 12/2019.

possedere gli standard tecnici individuati dall'AgID²⁸.

Il nostro ordinamento definisce anche lo “*smart contract*” nel secondo comma dell'art. 8-ter del d.l. 135/2018, convertito dalla legge n. 12/2019, 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*»; lo *smart contract* soddisfa il requisito della forma scritta previa identificazione informatica delle parti interessate, attraverso un processo avente i requisiti fissati dall'AgID con linee guida: la qualificazione normativa oscilla tra software e documento informatico²⁹.

Oltre alla previsione normativa, sotto il profilo strategico, a livello nazionale è stato nominato dal Ministero dello sviluppo economico nel dicembre 2018 un gruppo di esperti per l'elaborazione di una strategia nazionale in materia di tecnologie basate su registri distribuiti e *blockchain*, che ha affrontato anche gli aspetti giuridici della tecnologia, tra cui la *data protection*³⁰.

4. Blockchain e data protection

Le caratteristiche tecniche distintive della *blockchain* determinano una difficile interazione con le norme poste a tutela della persona rispetto alla tecnologia e, in specifico, con la disciplina in materia di protezione dei dati personali di cui al Regolamento (UE) 2016/679 e al d.lgs. n. 196/2003, come successivamente modificato in particolare dal d.lgs. n. 101/2018³¹.

Sotto il profilo della *data protection*, infatti, le caratteristiche tecniche distintive della *blockchain*, punti di forza di tale tecnologia, rischiano di trasformarsi in punti di debolezza, capaci di creare criticità nel rispetto dei principi e delle norme previste³².

²⁸ Art. 8-ter, commi 3 e 4, d.l. 135/2018, convertito dalla legge n. 12/2019.

²⁹ Lo *smart contract* e le sue problematiche giuridiche non sono oggetto specifico di questo contributo.

³⁰ Una sintesi della strategia elaborata dagli esperti è stata messa a disposizione per la relativa consultazione pubblica, svolta nel periodo dal 18 giugno al 20 luglio 2020.

³¹ Cfr., *inter alia*, M. BERBERICH-M. STEINER, *Blockchain Technology and the GDPR. How to Reconcile Privacy and Distributed Ledgers?*, in *European Data Protection Law Review*, fasc. 3, 2016, 422-426; L. MOEREL, *Blockchain & Data Protection...and Why They Are Not on a Collision Course*, in *European Review of Private Law*, fasc. 6, 2019, 825-852.

³² Cfr. A.M. GAMBINO-C. BOMPRESZI, *op. cit.*, 619 ss.; A. PALLADINO, *op. cit.*, 153 ss. In merito cfr. lo studio «*Blockchain and the General Data Protection Regulation. Can distributed ledgers be squared with European data protection law?*» dell'European Parliamentary Research Service (EPRS), completato nel luglio 2019, e il documento «*Solutions for a*

4.1. Framework *normativo*

In materia di *data protection* rilevano due regolamenti europei complementari, che costituiscono il *framework* giuridico di riferimento per la circolazione libera e sicura dei dati nell'Unione europea: il Regolamento europeo 2016/679 sulla protezione dei dati personali e il Regolamento europeo 2018/1807 sulla libera circolazione dei dati non personali.

La distinzione tra i due regolamenti poggia sulla parallela distinzione tra i dati oggetto della disciplina europea, ossia dati personali e dati non personali.

Il Regolamento (UE) 2016/679, relativo alla protezione dei dati personali, nonché alla libera circolazione degli stessi, è teso a rendere omogenea ed efficace la tutela della persona, che a tal fine è basata su un approccio proattivo e una ponderazione preventiva dell'impatto e dei rischi sulla *data protection*.

In modo complementare, il Regolamento (UE) 2018/1807 sulla libera circolazione dei dati non personali è teso a sfruttare le opportunità dell'economia basata sui dati. Nel rispetto dei diritti fondamentali, il Regolamento prevede una serie di strumenti idonei a garantire la libera circolazione dei dati diversi dai dati personali e a migliorare la certezza giuridica e il livello di fiducia, avvalendosi anche della flessibilità necessaria a mantenerne l'efficacia nel tempo, quali il superamento degli obblighi di localizzazione dei dati, la portabilità dei dati non personali e l'autoregolamentazione affidata a codici di condotta.

Sull'interazione tra i due regolamenti rileva la comunicazione della Commissione europea «*Guidance on the Regulation on a framework for the free flow of non-personal data in the European Union*» COM(2019) 250 *final* del 29 maggio 2019, seppur sia un atto esclusivamente a titolo informativo, che per espressa dichiarazione non contiene alcuna interpretazione autorevole. Tali linee guida sono state adottate in conformità alle previsioni dell'art. 8, paragrafo 3, del Regolamento europeo 2018/1807, che impone alla Commissione di pubblicare orientamenti sull'interazione tra i due regolamenti europei «*in particolare per quanto concerne gli insiemi di dati composti sia da dati personali che da dati non personali*». Le linee guida, al riguardo, sono consapevoli del fatto che gli insiemi di dati misti siano ricorrenti nella maggior parte delle situazioni della vita reale; concretamente può essere anche il caso della *blockchain*.

Nei casi in cui i dati personali e i dati non personali siano indissolubilmente legati, il Regolamento (UE) 2018/1807 lascia impregiudicata

responsible use of the blockchain in the context of personal data» della *Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés* (CNIL), pubblicato nel novembre 2018.

l'applicazione del Regolamento (UE) 2016/679³³: secondo le linee guida, tale disposizione si traduce nell'applicazione piena del Regolamento (UE) 2016/679 all'insieme di dati misti, anche quando i dati personali rappresentano soltanto una piccola parte dell'insieme dei dati. Laddove, invece, non siano indissolubilmente legati, il Regolamento europeo 2018/1807 si applica alla parte dell'insieme contenente i dati non personali e, parallelamente, il Regolamento europeo 2016/679 si applica alla parte dell'insieme contenente i dati personali.

Il concetto di "indissolubilmente legati" non è definito dai regolamenti europei, ma può essere ravvisato nelle situazioni in cui separare dati personali e dati non personali sia impossibile o ritenuto dal titolare del trattamento economicamente inefficiente o non tecnicamente realizzabile.

In tale contesto di riferimento la prima questione afferisce proprio all'applicabilità del Regolamento europeo in materia di dati personali in caso di *blockchain*.

4.2. Problematiche e criticità

Nelle *blockchain* la funzione di *hash*, snodo cruciale del funzionamento di tale tecnologia, può essere qualificata come un'operazione di pseudonimizzazione, che come tale comporta l'applicazione della normativa in materia di protezione dei dati personali³⁴.

La pseudonimizzazione, infatti, indica il trattamento che avviene in modo tale che i dati personali non possano più essere attribuiti a un interessato specifico senza l'utilizzo di informazioni aggiuntive, a condizione che tali informazioni aggiuntive siano conservate separatamente e soggette a misure tecniche e organizzative intese a garantire che tali dati personali non siano attribuiti a una persona fisica identificata o identificabile³⁵.

A differenza dell'anonimizzazione, i dati restano personali a seguito di pseudonimizzazione, che costituisce una misura di sicurezza al fine di proteggere i dati oggetto di trattamento: la persona fisica è identificabile, dal momento che i dati non sono direttamente riconducibili alla persona, ma possono diventarlo con l'utilizzo di informazioni aggiuntive³⁶.

³³ Art. 2, paragrafo 2, reg. (UE) 2018/1807.

³⁴ In tal senso si esprime anche il Parlamento europeo nella risoluzione del 3 ottobre 2018.

³⁵ Art. 4, paragrafo 1, n. 5), reg. (UE) 2016/679.

³⁶ Cfr. G. FINOCCHIARO, *Il contratto nell'era dell'intelligenza artificiale*, in *Il diritto dell'informazione e dell'informatica*, fasc. 4-5, 2012, 441 ss.; A.M. GAMBINO-C. BOMPRESZI, *op. cit.*, 619 ss.; M. GIULIANO, *op. cit.*, 989 ss.

4.2.1. *Principi e governance*

L'applicazione della normativa in materia di *data protection* in caso di utilizzo della *blockchain* comporta il necessario rispetto dei principi applicabili al trattamento dei dati personali previsti dal Regolamento europeo 2016/679, in specifico dall'art. 5, tra i quali rilevano la minimizzazione dei dati, secondo cui i dati devono essere adeguati, pertinenti e limitati a quanto necessario rispetto alle finalità per le quali sono trattati³⁷, e la limitazione della conservazione, secondo cui i dati devono essere conservati in una forma che consenta l'identificazione degli interessati per un arco di tempo non superiore al conseguimento delle finalità per le quali sono trattati³⁸.

Le difficoltà sorgono dal momento che la *blockchain* per il suo funzionamento replica i dati nei vari nodi, scontrandosi così frontalmente con il principio di minimizzazione, e conserva i dati in modo perpetuo, confliggendo in tal modo con il principio di limitazione della conservazione.

Oltre al rispetto dei principi previsti in materia, le caratteristiche della *blockchain* determinano ulteriori complesse problematiche in materia di protezione dei dati personali, afferenti alla relativa *governance*.

La disciplina in tema di *data protection*, infatti, individua alcune figure soggettive di riferimento, fondamentali ai fini dell'applicazione della disciplina normativa stessa: accanto all'interessato, ossia la persona fisica identificata o identificabile, cui i dati personali si riferiscono³⁹, il titolare, ossia la persona fisica o giuridica, l'autorità pubblica, il servizio o altro organismo, che, singolarmente o insieme ad altri titolari, determina le finalità e i mezzi del trattamento di dati personali, e il responsabile, ossia la persona fisica o giuridica, l'autorità pubblica, il servizio o altro organismo, eventualmente preposto dal titolare, che tratta dati personali per suo conto⁴⁰. Il Regolamento europeo 2016/679 prevede la possibilità della contitolarità del trattamento nel caso in cui due o più titolari determinino congiuntamente le finalità e i mezzi del trattamento⁴¹.

L'individuazione di queste figure è necessaria per la *governance* e l'attuazione stessa della disciplina, dal momento che su tali figure ruota l'intero impianto normativo e a tali soggetti si applicano obblighi a tutela della persona e dei suoi dati, come il principio fondamentale di responsabilizzazione, secondo cui il titolare è competente per il rispetto dei principi previsti

³⁷ Art. 5, paragrafo 1, lett. c), reg. (UE) 2016/679.

³⁸ Art. 5, paragrafo 1, lett. e), reg. (UE) 2016/679.

³⁹ Art. 4, paragrafo 1, n. 1), reg. (UE) 2016/679.

⁴⁰ Art. 4, paragrafo 1, nn. 7) e 8), reg. (UE) 2016/679.

⁴¹ Art. 26, reg. (UE) 2016/679.

e deve essere in grado di provarlo⁴². Ai sensi del Regolamento (UE) 2016/679, il titolare del trattamento è tenuto a garantire *accountability* e sicurezza, dal momento che deve mettere in atto misure tecniche e organizzative adeguate per garantire, ed essere in grado di dimostrare, che il trattamento è effettuato conformemente al Regolamento⁴³; sono previste responsabilità e sanzioni utili a garantire effettività alle previsioni⁴⁴.

Sotto il profilo soggettivo, rileva la specifica tipologia di *blockchain*: nelle *permissioned* il titolare è individuabile nel soggetto che governa l'infrastruttura e nel caso dei consorzi si può fare leva sulla contitolarità del trattamento, ma nelle *permissionless* diventa complesso individuare tali figure, a causa delle caratteristiche di disintermediazione e distribuzione.

In tal caso sono state ipotizzate diverse ricostruzioni, che spaziano da chi decreta in tali casi l'assenza di titolari, con il conseguente problema di applicazione della disciplina⁴⁵, a chi qualifica tutti i nodi come contitolari o responsabili o, ancora, titolari per sé e responsabili per gli altri⁴⁶. In tale ipotesi, però, risulta difficile individuare la determinazione "congiunta" delle finalità e dei mezzi del trattamento posta come condizione normativa necessaria a qualificare i soggetti come contitolari⁴⁷: si determina una conseguente difficoltosa identificazione pratica degli stessi e una correlata problematica distribuzione di responsabilità, che rischia di compromettere l'efficacia della tutela⁴⁸. Anche nella variante interpretativa che li prevede quali responsabili, questi lo sarebbero *de facto*, mancando il previsto atto di designazione da parte del titolare⁴⁹.

Un'altra interpretazione, invece, individua il titolare nello sviluppatore del software, ma anche questa posizione non convince perché in concreto tale soggetto può limitarsi a fornire la soluzione senza determinare finalità e mezzi del trattamento; in alcuni casi può elaborare dati per conto di un altro soggetto e atteggiarsi quale responsabile⁵⁰.

In tale contesto, risulta più convincente l'orientamento che suggerisce

⁴² Art. 5, paragrafo 2, reg. (UE) 2016/679.

⁴³ Artt. 24 e 32, reg. (UE) 2016/679.

⁴⁴ Artt. 82-84, reg. (UE) 2016/679.

⁴⁵ Cfr. A.M. GAMBINO-C. BOMPRESZI, *op. cit.*, 619 ss.; M. GIULIANO, *op. cit.*, 989 ss.

⁴⁶ In tal senso W. MAXWELL-J. SALMON, *A guide to blockchain and data protection*, Hogan Lovells, Brussels, 2017, 11; M. FINCK, *Blockchains and Data Protection in the European Union*, in *European Data Protection Law Review*, fasc. 1, 2018, 17 ss.

⁴⁷ Art. 26, reg. (UE) 2016/679.

⁴⁸ Cfr. A. PALLADINO, *op. cit.*, 153 ss.

⁴⁹ Cfr. A.M. GAMBINO-C. BOMPRESZI, *op. cit.*, 619 ss.

⁵⁰ Cfr. M. GIULIANO, *op. cit.*, 989 ss.

una preventiva individuazione del titolare, come lo studio in materia prodotto dall'*European Parliamentary Research Service*⁵¹.

4.2.2. Esercizio dei diritti dell'interessato

Non mancano problemi anche per quanto riguarda l'esercizio dei diritti dell'interessato, aspetto in cui si esprime la tutela offerta dal legislatore alla persona, peraltro rafforzati dal Regolamento europeo 2016/679: il diritto all'accesso a dati e informazioni (art. 15), il diritto di rettifica e integrazione (art. 16), il diritto alla cancellazione (diritto all'oblio) (art. 17), il diritto di limitazione di trattamento (art. 18), il diritto alla portabilità dei dati (art. 20), il diritto di opposizione al trattamento (art. 21) e il diritto a non essere sottoposto a una decisione basata unicamente sul trattamento automatizzato (art. 22).

Al riguardo, la difficoltà di individuazione del titolare, infatti, rischia di impedire l'effettivo esercizio dei diritti da parte dell'interessato, che sarà in difficoltà nell'identificazione del soggetto cui rivolgersi, designato dalla normativa come colui che deve assicurare effettività ai diritti stessi⁵².

Inoltre, in relazione alla tecnologia *blockchain*, concretamente non risultano esercitabili alcuni diritti da parte dell'interessato, quali i diritti di rettifica⁵³, limitazione e cancellazione dei dati stessi, dal momento che tali diritti risultano sostanzialmente inattuabili a fronte delle specifiche caratteristiche tecniche di immodificabilità, inalterabilità e persistenza dei dati⁵⁴. Come opportunamente precisato in dottrina, in merito è opportuno operare una distinzione: riguardo ai diritti che prevedono aggiornamento, rettifica e integrazione, mantenendo la conservazione dei dati, la tecnologia *blockchain* rende complesso garantirne il rispetto, ma non osta necessariamente, dal momento che è possibile validare un nuovo blocco di dati contenente l'aggiornamento, la rettifica e l'integrazione operate dall'interessato, mentre i diritti che prevedono una demolizione del dato, quali cancellazione e limitazione di trattamento, risultano tendenzialmente inconciliabili con tale tecnologia, che si basa sull'immodificabilità e persistenza dei dati stessi⁵⁵.

⁵¹ In tal senso il citato studio «*Blockchain and the General Data Protection Regulation. Can distributed ledgers be squared with European data protection law?*» dell'*European Parliamentary Research Service* (EPRS), luglio 2019.

⁵² Cfr. A.M. GAMBINO-C. BOMPRESZI, *op. cit.*, 619 ss.

⁵³ In tal senso M. FINCK, *op. cit.*, 21 ss. L'impossibilità di esercitare il diritto di rettifica si traduce, altresì, nel mancato rispetto del principio di esattezza, di cui all'art. 5, paragrafo 1, lett. d), reg. (UE) 2016/679.

⁵⁴ Cfr. A.M. GAMBINO-C. BOMPRESZI, *op. cit.*, 619 ss.; M. GIULIANO, *op. cit.*, 989 ss.

⁵⁵ A. PALLADINO, *op. cit.*, 155 ss.

Peraltro in questa tecnologia il procedimento porta alle conseguenze tramite automatismi, si pensi al caso dello *smart contract*: di conseguenza, può non risultare agevole neppure il rispetto del diritto dell'interessato a non essere sottoposto a una decisione basata unicamente sul trattamento automatizzato o, almeno, del diritto di ottenere l'intervento umano, di esprimere la propria opinione e di contestare la decisione⁵⁶.

Infine, la vocazione transnazionale della *blockchain*, unita alla pseudonimizzazione, rende difficile stabilire il luogo del trattamento e la correlata disciplina applicabile, dal momento che la distribuzione dei nodi può allargarsi fuori dall'ambito territoriale europeo: emergono difficoltà concrete nell'applicazione della disciplina, che si estende anche fuori dai confini dell'Unione europea⁵⁷, e prendono vita dubbi in merito all'applicazione delle norme relative al trasferimento dei dati all'estero, prevista dal Regolamento (UE) 2016/679⁵⁸.

4.2.3. I dati relativi alla salute

Un ambito che desta particolare interesse per l'utilizzo della *blockchain* è quello della sanità, in considerazione dei vantaggi che garantisce tale tecnologia emergente. Al riguardo, però, i punti di frizione tra *blockchain* e *data protection* possono aggravarsi per la presenza di dati relativi alla salute⁵⁹, che rientrano nelle categorie particolari di dati personali⁶⁰, dal momento che in tal caso si eleva il livello di protezione giuridica alla luce della particolare invasività nella sfera intima della persona⁶¹.

⁵⁶ Si tratta di quanto previsto dall'art. 22, reg. (UE) 2016/679.

⁵⁷ Il 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» (art. 3, paragrafo 2, reg. (UE) 2016/679).

⁵⁸ Cfr. A. PALLADINO, *op. cit.*, 153 ss.; M. GIULIANO, *op. cit.*, 989 ss.

⁵⁹ Ai sensi dell'art. 4, paragrafo 1, n. 15), reg. (UE) 2016/679 si tratta dei «dati personali attinenti alla salute fisica o mentale di una persona fisica, compresa la prestazione di servizi di assistenza sanitaria, che rivelano informazioni relative al suo stato di salute».

⁶⁰ Si tratta dei dati personali idonei a rivelare «l'origine razziale o etnica, le opinioni politiche, le convinzioni religiose o filosofiche, o l'appartenenza sindacale», nonché «dati genetici, dati biometrici intesi a identificare in modo univoco una persona fisica, dati relativi alla salute o alla vita sessuale o all'orientamento sessuale della persona», ai sensi dell'art. 9, paragrafo 1, reg. (UE) 2016/679.

⁶¹ Art. 4, paragrafo 1, n. 15), e art. 9, reg. (UE) 2016/679.

In questi casi, infatti, il Regolamento europeo 2016/679 prevede la necessità di condizioni di liceità specifiche per effettuare il trattamento, altrimenti di norma vietato, tra le quali il consenso esplicito, motivi di interesse pubblico rilevante, motivi di interesse pubblico nel settore della sanità pubblica, archiviazione nel pubblico interesse, ricerca scientifica o storica o a fini statistici⁶². In tali casi il trattamento deve avvenire alle condizioni e con le modalità previste dall'art. 9 del Regolamento europeo.

In merito è attribuita agli Stati membri la possibilità di emanare disposizioni dettagliate, sia requisiti specifici per l'esecuzione di un compito di interesse pubblico o connesso all'esercizio di pubblici poteri, sia per mantenere o introdurre condizioni con riguardo a dati relativi alla salute⁶³. Nella normativa italiana, adeguata alla regolazione europea, sono previste disposizioni riguardo a specifiche tipologie di dati negli articoli 2-*sexies*, 2-*septies*, 2-*octies* e 2-*novies* del d.lgs. n. 196/2003, come modificato dal d.lgs. n. 101/2018.

In caso di trattamento di categorie particolari di dati personali necessario per motivi di interesse pubblico rilevante⁶⁴, si eleva il livello di protezione alla luce della particolare invasività e il relativo trattamento è ammesso qualora sia previsto dal diritto dell'Unione europea ovvero, nell'ordinamento interno, da disposizioni di legge o, nei casi previsti dalla legge, di regolamento, che specificino i tipi di dati che possono essere trattati, le operazioni eseguibili e il motivo di interesse pubblico rilevante, nonché le misure appropriate e specifiche per tutelare i diritti fondamentali e gli interessi dell'interessato⁶⁵: il trattamento quindi deve essere legittimato da una fonte normativa che in modo espresso dettigli dati, operazioni e motivazione, oltre alle misure per tutelare i diritti fondamentali dell'interessato.

In caso di dati genetici, biometrici e relativi alla salute il trattamento deve avvenire nel rispetto delle misure di garanzia disposte dal Garante,

⁶² Art. 9, paragrafo 2, lett. a), g), i), j) reg. (UE) 2016/679

⁶³ Considerando 10 e art. 9, paragrafo 4, reg. (UE) 2016/679: «*Gli Stati membri possono mantenere o introdurre ulteriori condizioni, comprese limitazioni, con riguardo al trattamento di dati genetici, dati biometrici o dati relativi alla salute*».

⁶⁴ L'interesse pubblico rilevante è previsto nell'art. 9, paragrafo 2, lett. g), reg. (UE) 2016/679: «*il trattamento è necessario per motivi di interesse pubblico rilevante sulla base del diritto dell'Unione o degli Stati membri, che deve essere proporzionato alla finalità perseguita, rispettare l'essenza del diritto alla protezione dei dati e prevedere misure appropriate e specifiche per tutelare i diritti fondamentali e gli interessi dell'interessato*».

⁶⁵ Art. 2-*sexies*, comma 1, d.lgs. n. 196/2003, introdotto dal d.lgs. n. 101/2018. Il secondo comma, fermo quanto previsto nel primo comma, considera rilevanti una serie di interessi pubblici relativi a trattamenti effettuati da soggetti che svolgono compiti di interesse pubblico o connessi all'esercizio di pubblici poteri nelle materie espressamente previste nel secondo comma.

previste dall'art. 2-*septies*, d.lgs. n. 196/2003⁶⁶; tali tipologie di dati personali non possono essere diffuse⁶⁷.

L'applicazione di norme e condizioni maggiormente stringenti per il trattamento di dati relativi alla salute può rendere maggiormente critici gli esaminati aspetti di frizione tra tecnologia e diritto, quali la difficile individuazione del titolare e il correlato complesso esercizio dei diritti da parte dell'interessato, ma al riguardo è necessario evidenziare che l'utilizzo della *blockchain* nel settore della sanità riserva anche numerosi punti di forza, che hanno motivato l'elaborazione di applicazioni interessanti, quali a titolo di esempio *My Health My Data*⁶⁸ e *Patientory*⁶⁹ per gestire e trasferire dati sanitari o *MedRec* relativo alle cartelle cliniche elettroniche⁷⁰.

In specifico, ferma restando la necessità di rispettare le condizioni specifiche previste a livello europeo e nazionale, la *blockchain* può essere impiegata proficuamente in ambito sanitario, facendo leva sui punti di forza che la connotano e che possono rivelarsi di particolare utilità in tale specifico contesto: tale tecnologia, infatti, consente esattezza e aggiornamento dei dati; permette l'accesso ai dati anche da remoto da parte dell'interessato, consentendogli il controllo; favorisce trasparenza e tracciabilità⁷¹; costituisce garanzia di autenticità, arginando contraffazioni; assicura sicurezza e resistenza rispetto a potenziali attacchi e agevola l'interoperabilità tra sistemi, la condivisione e lo scambio dei dati, riducendo errori. Quest'ultimo aspetto è di particolare interesse, considerando che il Servizio Sanitario Nazionale è federato e decentralizzato. Inoltre l'integrazione di *blockchain* con algoritmi e intelligenza artificiale può rivelarsi strategica in tale settore per la ricerca e lo sviluppo.

5. Possibili soluzioni e scenari futuri

Le problematiche giuridiche esaminate derivano direttamente dalle caratteristiche tecniche distintive della *blockchain*, quali disintermediazione,

⁶⁶ Art. 2-*sexies*, comma 3, e art. 2-*septies*, d.lgs. n. 196/2003, introdotti dal d.lgs. n. 101/2018.

⁶⁷ Art. 2-*septies*, comma 8, d.lgs. n. 196/2003, introdotto dal d.lgs. n. 101/2018.

⁶⁸ Cfr. <http://www.myhealthmydata.eu>.

⁶⁹ Cfr. <https://patientory.com>.

⁷⁰ Cfr. <https://medrec.media.mit.edu>.

⁷¹ Si pensi al tracciamento della produzione, della distribuzione e della fruizione del farmaco.

decentralizzazione e immutabilità, che devono faticosamente essere coordinate con un sistema di tutele fondato, invece, sulla centralizzazione, sul controllo e sulla responsabilizzazione, basato sulla presenza di soggetti cui imputare scelte e responsabilità⁷².

Al fine di cercare di superare i profili di criticità da un punto di vista giuridico, in primo luogo è opportuna un'attenta valutazione e una conseguente scelta in merito all'utilizzo o meno della *blockchain* e alla specifica tipologia (*permissionless*, *permissioned*, ibrida)⁷³, in base al contesto di riferimento, alle finalità perseguite e ai dati che sono trattati; dovrà essere attentamente valutata la presenza di dati personali e la tipologia degli stessi, in particolare se sono presenti categorie particolari di dati personali come i dati relativi alla salute, soggetti, come esaminato, a una disciplina specifica. L'impatto e le relative problematiche, infatti, saranno intuitivamente molto differenti in ambito sanitario e, in tale contesto, saranno graduate diversamente laddove si tratti di fascicolo sanitario elettronico, ricerca scientifica, farmaci, etc.

In secondo luogo, al fine di superare le criticità, il diritto può fare leva sulla stessa tecnologia, costruendo un "diritto nella tecnica", ossia immaginando di incorporare all'interno del codice informatico clausole, misure correttive e strumenti rimediali proattivi e reattivi, al fine di regolare le eventuali responsabilità in caso di problematiche⁷⁴.

In terzo luogo, nella *blockchain* emerge l'esigenza di garantire trasparenza, il diritto alla comprensione e alla spiegabilità e, di conseguenza, il diritto alla sindacabilità e alla contestabilità da parte degli interessati e del giudice, necessari per applicare pienamente le norme di riferimento e per evitare asimmetrie tra chi gestisce queste soluzioni e chi se ne serve: questi diritti possono declinarsi in tale contesto anche nell'esigenza concreta di un "interprete" delle regole informatiche. L'approccio preventivo e proattivo di incorporazione del diritto nella tecnica può essere proficuamente accompagnato dall'attribuzione del diritto alla comprensibilità e alla contestabilità della tecnologia e da una logica di responsabilizzazione dei soggetti, in linea con la logica che guida il Regolamento europeo 2016/679.

⁷² Cfr. M. FINCK, *op. cit.*, 17 ss.; F. SARZANA DI S. IPPOLITO-M. NICOTRA, *op. cit.*, 68 ss.; L. PAROLA-P. MERATI-G. GAVOTTI, *op. cit.*, 688; M. GIULIANO, *op. cit.*, 989 ss.

⁷³ Cfr. P. CUCCURU, *Blockchain ed automazione contrattuale. Riflessioni sugli smart contract*, in *La Nuova giurisprudenza civile commentata*, fasc. 1, 2017, 115 ss., secondo cui, in ragione delle esigenze di governabilità e controllabilità da soddisfare, le *blockchains* ibride rappresentano la soluzione più feconda per il futuro.

⁷⁴ Cfr. L.A. DIMATTEO-C. PONCIBÒ, *Quandary of Smart Contracts and Remedies: The Role of Contract Law and Self-Help Remedies*, in *European Review of Private Law*, fasc. 6, 2019, 805-824.

Pertanto, sotto il profilo specifico della protezione dei dati personali, al fine di risolvere i problemi afferenti al rispetto della relativa disciplina, la direzione efficace nel caso della *blockchain* può essere individuata nella relazione che lega diritto e tecnica, nel rapporto tra norme giuridiche e codice informatico. Nella consapevolezza che le problematiche si atteggiano diversamente in caso di *blockchains permissioned* o *permissionless*, dove sono più evidenti, al fine di superare le criticità, la strada è individuabile nell'approccio preventivo, proattivo e tecnico, previsto dallo stesso Regolamento (UE) 2016/679, facendo leva sull'incorporazione dei principi e delle regole giuridiche nella tecnologia e facendo assolvere al diritto la sua funzione nella società: la regolazione giuridica può servirsi della tecnologia per garantire il suo rispetto, svolgendo un'azione preventiva sul *design* dell'architettura tecnologica, adattandola e adeguando alcune caratteristiche distintive della *blockchain*, quali disintermediazione e immutabilità⁷⁵, al fine di perseguire i principi *data protection by design* e *by default*.

In particolare è opportuno immaginare soluzioni in grado di conciliare la tecnologia con i principi della *data protection*, quali la memorizzazione dei dati personali *off-chain* (fuori dalla catena di blocchi), memorizzando sulla stessa un mero riferimento, al fine di garantire l'esercizio dei diritti dell'interessato, oppure tecniche atte ad evitare la re-identificazione dei soggetti che non permettano di ricondurre i dati a un solo soggetto o copie di chiavi diverse per ciascuna transazione o tecniche per rendere i dati inaccessibili⁷⁶. In taluni casi, al fine di garantire effettività ai diritti dell'interessato, la *blockchain* può fare leva sulla funzione di autodistruzione "*kill switch*" o "*self destruct*"⁷⁷ o può implementare funzioni di modifica del contenuto del codice informatico⁷⁸.

Inoltre è opportuno avvalersi di linee guida di interpretazione, codici di condotta e sistemi di certificazione, strumenti previsti dalla disciplina in materia di *data protection*, oltre a far leva sulla ricerca interdisciplinare in materia⁷⁹.

⁷⁵ Misure capaci di ovviare all'immutabilità unilaterale conducono inevitabilmente a rinunciare, almeno parzialmente, ad aspetti costitutivi della tecnologia, che ne determinano anche le potenzialità; cfr. A.M. GAMBINO-C. BOMPRESZI, *op. cit.*, 619 ss.; A. PALLADINO, *op. cit.*, 155 ss.; F. SARZANA DI S. IPPOLITO-M. NICOTRA, *op. cit.*, 89 ss.

⁷⁶ Si tratta di tecniche quali le *secure multi-party computation*, *ring signatures*, *zero knowledge proof*, *one-time accounts*, etc.

⁷⁷ Così F. SARZANA DI S. IPPOLITO-M. NICOTRA, *op. cit.*, 111 ss.

⁷⁸ In tal senso anche D. POLETTI, *L'intelligenza artificiale e le prove di resistenza delle regole contrattuali*, in U. RUFFOLO (a cura di), *XXVI lezioni di diritto dell'intelligenza artificiale*, Giappichelli, Torino, 2021, 193-202.

⁷⁹ In tal senso il citato studio «*Blockchain and the General Data Protection Regulation*.

Peraltro, è necessario non dimenticare che la *blockchain* favorisce l'integrità e la sicurezza dei dati, la resistenza ad attacchi e il controllo distribuito sugli stessi, in linea con le previsioni in materia di protezione dei dati personali⁸⁰: questa tecnologia garantisce tali aspetti fin dalla progettazione per impostazione predefinita e, di conseguenza, sotto tali profili risulta conforme agli obiettivi perseguiti dai principi e dagli strumenti previsti dal Regolamento europeo 2016/679.

Pertanto nella *blockchain* le problematiche determinate dal rapporto tra tecnologia e diritto possono cercare e trovare soluzione proprio in questa relazione, grazie all'incorporazione di principi, regole e rimedi nella tecnologia e nel suo *design*, in modo da mantenere il ruolo strumentale della tecnologia rispetto all'uomo e permettere al diritto di assolvere la sua funzione nella società, tutelando i diritti della persona e la sua libertà.

Can distributed ledgers be squared with European data protection law?» dell'European Parliamentary Research Service (EPRS), luglio 2019.

⁸⁰ Cfr. A.M. GAMBINO-C. BOMPRESZI, *op. cit.*, 619 ss.

Finito di stampare
nel mese di novembre 2021
da Media Print, Livorno

COLLANA DEL DIPARTIMENTO DI GIURISPRUDENZA
DELL'UNIVERSITÀ DI PISA

NUOVA SERIE - *Atti di Convegno*

**IL POTERE DELLA TECNICA
E LA FUNZIONE DEL DIRITTO:
UN'ANALISI INTERDISCIPLINARE
DI *BLOCKCHAIN***

Volume II

Blockchain, mercato e circolazione della ricchezza

a cura di

Emanuela Navarretta, Laura Ricci e Antonio Vallini



G. Giappichelli Editore

COLLANA DEL DIPARTIMENTO DI GIURISPRUDENZA
DELL'UNIVERSITÀ DI PISA

NUOVA SERIE – *Atti di convegno*

8/II

IL POTERE DELLA TECNICA
E LA FUNZIONE DEL DIRITTO:
UN'ANALISI INTERDISCIPLINARE
DI *BLOCKCHAIN*

Volume II

Blockchain, mercato e circolazione della ricchezza

Atti del ciclo di seminari

Pisa, 18 dicembre 2020 - 30 aprile 2021

a cura di

Emanuela Navarretta, Laura Ricci e Antonio Vallini



G. Giappichelli Editore

© Copyright 2021 - G. GIAPPICHELLI EDITORE - TORINO
VIA PO, 21 - TEL. 011-81.53.111 - FAX 011-81.25.100
<http://www.giappichelli.it>

ISBN/EAN 978-88-921-2176-8 (*Due volumi indivisibili*)
ISBN/EAN 978-88-921-5456-8 (ebook - pdf)

Comitato scientifico:

F. Barachini, A.M. Calamia, E. Catelani, F. Giardina, T. Greco, E. Malfatti,
E. Marzaduri, O. Mazzotta, S. Menchini, E. Navarretta, A. Petrucci, R. Tarchi,

Responsabile scientifico:

F. Dal Canto

Pubblicazione finanziata con i fondi del Progetto di Ricerca di Ateneo 2018 dell'Università di Pisa "Il potere della tecnica e la funzione del diritto: un'analisi interdisciplinare di Blockchain", responsabili scientifici proff. Emanuela Navarretta e Antonio Vallini.

Composizione: Media Print s.r.l. - Livorno

Stampa: Media Print s.r.l. - Livorno

Le fotocopie per uso personale del lettore possono essere effettuate nei limiti del 15% di ciascun volume/fascicolo di periodico dietro pagamento alla SIAE del compenso previsto dall'art. 68, commi 4 e 5, della legge 22 aprile 1941, n. 633.

Le fotocopie effettuate per finalità di carattere professionale, economico o commerciale o comunque per uso diverso da quello personale possono essere effettuate a seguito di specifica autorizzazione rilasciata da CLAREDI, Centro Licenze e Autorizzazioni per le Riproduzioni Editoriali, Corso di Porta Romana 108, 20122 Milano, e-mail autorizzazioni@claredi.org e sito web www.claredi.org.

INDICE DEL VOLUME

BLOCKCHAIN E CIRCOLAZIONE DELLA RICCHEZZA

pag.

ELENA BARGELLI

BLOCKCHAIN E CIRCOLAZIONE DELLA RICCHEZZA. BREVI OSSERVAZIONI INTRODUTTIVE

- | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| | 3 |
| 1. Tecnologie <i>blockchain</i> e circolazione dei beni immobili e dei beni mobili di lusso | 3 |
| 2. Tecnologie <i>blockchain</i> e locazione immobiliare | 5 |
| 3. Questioni aperte | 6 |

EMILIO BUFANO

IL DIRITTO PRIVATO ALLA PROVA DI *BLOCKCHAIN* NELLA CIRCOLAZIONE DELLE OPERE DI INTERESSE ARTISTICO: VERSO UNA PRIMA TASSONOMIA

- | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| | 9 |
| 1. Compravendita di opere d'arte e nuove tecnologie <i>disruptive</i> : la ricerca (ormai cronica) di fiducia nel mercato | 9 |
| 2. L'ascesa di <i>blockchain</i> : dalle criptovalute al (maldestro) riconoscimento nel Decreto Semplificazioni | 14 |
| 3. La validazione temporale tramite <i>blockchain</i> e le possibili conseguenze sui regimi giuridici in punto di rimedi contrattuali, tutela del proprietario e acquisto <i>a non domino</i> | 17 |
| 4. Il problema del <i>blockchain air gap</i> : la ricerca di soluzioni tecnologiche, gli standard di affidabilità e il coinvolgimento di enti qualificati | 22 |
| 5. <i>Token</i> non fungibili e certificati di autenticità/titolarità: verso la creazione di nuovi beni? | 26 |
| 6. Nuove formule di proprietà diffusa dei beni culturali: tokenizzazione e rischio di un'opera 'acefala' | 29 |
| 7. Spunti per un registro diffuso dei vincoli culturali: digitalizzazione del patrimonio e circolazione dei beni | 32 |

FILIPPO MORELLO

BLOCKCHAIN NEI SERVIZI FINANZIARI

RIVOLTI AI CONSUMATORI.

STATUTO CIVILISTICO E REGOLAZIONE DEI RAPPORTI

GENERATI DAI 'REGISTRI DISTRIBUITI'

37

- | | |
|------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Introduzione | 37 |
| 2. Contesto normativo e di mercato | 39 |
| 2.1. I servizi finanziari al dettaglio nel diritto privato europeo | 39 |
| 2.2. Anatomia e utilizzi di <i>blockchain</i> nei mercati al dettaglio | 41 |
| 3. Ambito e obiettivo dell'indagine | 44 |
| 4. Operazioni con <i>cripto-asset</i> su piattaforma | 45 |
| 5. Piattaforme <i>blockchain</i> e servizi di pagamento | 48 |
| 6. <i>Initial Coin Offering</i> e prodotti finanziari | 52 |
| 7. Riflessioni conclusive. Diritto privato e discorso regolatorio | 55 |

NICOLA CHIRICALLO

BLOCKCHAIN E ATTO DI ULTIMA VOLONTÀ:

VERSO UN NUOVO FORMALISMO TECNOLOGICO?

57

- | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Premessa | 57 |
| 2. La forma del testamento nel diritto romano | 58 |
| 3. La forma del testamento nei principali ordinamenti di <i>common law</i> | 59 |
| 4. La forma del testamento nell'ordinamento italiano | 62 |
| 5. Il testamento elettronico nell'ordinamento statunitense | 64 |
| 6. La tecnologia <i>blockchain</i> e il testamento: l'(in)utilità di un nuovo formalismo tecnologico | 66 |

ELISA STRACQUALURSI

BLOCKCHAIN E CIRCOLAZIONE DELLA RICCHEZZA.

UN'ANALISI DELLE APPLICAZIONI

AL MERCATO DELLE AUTO USATE E DEGLI OROLOGI

71

- | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. <i>Blockchain</i> e circolazione della ricchezza | 72 |
| 2. Il fascicolo digitale del veicolo in <i>blockchain</i> | 73 |
| 2.1. Breve presentazione del progetto | 76 |
| 2.2. Perplessità sull'uso pubblico della <i>blockchain</i> | 77 |
| 3. Condizioni per l'utilità della tecnologia <i>blockchain</i> | 80 |
| 3.1. La pubblicità e l'esigenza di un registro pubblico | 80 |
| 3.2. I beni mobili di valore e l'esigenza di tener traccia delle vicende giuridiche che li riguardano mediante registri | 83 |
| 4. <i>Blockchain</i> e circolazione di beni mobili di elevato valore | 86 |
| 4.1. Il progetto, problemi e soluzioni | 87 |
| 4.2. Buona fede, diligenza e prassi | 89 |

	<i>pag.</i>
4.3. I vantaggi della tecnologia <i>blockchain</i> in assenza di registri pubblici: le incidenze sulla nozione di buona fede soggettiva	91
5. Conclusioni	94

MICHELE NASTRI

BLOCKCHAIN, SMART CONTRACTS:
IL PUNTO DI VISTA DEL NOTAIO

1. Considerazioni preliminari	97
2. Per un approccio laico alla <i>blockchain</i>	99
3. Professioni legali, notaio e (presunta?) crisi dei ruoli	100
4. <i>Blockchain</i> e pubblici registri	102
5. Notaio e <i>blockchain</i>	104
6. <i>Smart contracts</i> e attività notarile	107

BLOCKCHAIN E CRIPTOVALUTE

GIULIA DONADIO

BLOCKCHAIN E CRIPTOVALUTA:
PROBLEMI E TUTELE
NELL'UNIVERSO DELLE *CRYPTOCURRENCIES*

1. Considerazioni introduttive	111
2. Criptovaluta e <i>blockchain</i> : quale relazione?	112
3. La criptovaluta tra beni, diritti e rapporti obbligatori	115
4. Il gestore della piattaforma di scambio: il problema e le tutele	118
5. Volatilità e mercato dei <i>crypto-assets</i>	122

GIULIA BOLETTA

RIFLESSIONI CRITICHE
SULL'INQUADRAMENTO DELLE CRIPTOVALUTE
NEL SISTEMA TRIBUTARIO ITALIANO

1. <i>Crypto-assets</i> e <i>crypto-currencies</i> : questioni terminologiche e delimitazione dell'oggetto di indagine	127
2. Il ciclo di vita di una criptovaluta e le sue peculiarità: la a-territorialità e lo (pseudo) anonimato dell'utilizzatore	134
3. La funzione e la natura giuridica delle criptovalute: lo stato dell'arte a livello internazionale e italiano	140
4. L'inquadramento delle criptovalute nel sistema tributario: l'esperienza italiana	147
5. Considerazioni conclusive	150

BLOCKCHAIN E MERCATO DELL'ENERGIA

VIOLA CAPPELLI

BLOCKCHAIN E SCAMBIO DI ENERGIA TRA PARI. RIFLESSIONI CIVILISTICHE TRA TUTELA DEI CONSUMATORI E REGOLAZIONE DELL'ECONOMIA COLLABORATIVA	157
1. Introduzione	157
2. Innovazione tecnologica e centralità dell'azione del consumatore di energia nel <i>Clean Energy Package</i>	160
3. <i>Sharing economy</i> e fornitura di elettricità	168
3.1. La qualificazione giuridica delle piattaforme collaborative alla luce della giurisprudenza della Corte di Giustizia	169
3.2. La necessaria qualificazione giuridica delle piattaforme di <i>trading</i> energetico come fornitori di energia	172
3.3. La contestuale qualificazione delle piattaforme di <i>trading</i> energetico come prestatori di servizi della società dell'informazione	174
4. <i>Blockchain</i> e fornitura di elettricità. Il difficile bilanciamento tra istanze decentralizzanti e tutela dei consumatori	177
4.1. Sistemi <i>permissionless</i> e fornitura di elettricità, ovvero sull'ingovernabilità dei sistemi decentralizzati	180
4.2. Sistemi <i>permissioned</i> e fornitura di elettricità. Il ruolo dei nodi qualificati e degli sviluppatori tra tutela dei consumatori e allocazione della responsabilità per inadempimento della prestazione di fornitura	182
5. Conclusioni	187

TAMARA FAVARO

STATO, MERCATO, CONSUMATORE DI ENERGIA: BLOCKCHAIN E NUOVE FUNZIONI REGOLATORIE	189
1. <i>Blockchain</i> per la regolazione della «transizione energetica» nella ripresa post-pandemia	189
2. Oltre i falsi miti. Un necessario ripensamento del possibile rapporto tra <i>blockchain</i> e regolazione	195
3. <i>Blockchain</i> e « <i>peer to peer trading</i> » di energia rinnovabile: apertura del mercato e conseguimento dei fini sociali	197
3.1. <i>Blockchain</i> e forme innovative di intervento pubblico	200
3.2. Dalle reti virtuali alle «reti istituzionali»: <i>blockchain</i> per la valorizzazione delle realtà territoriali	202
4. Responsabilizzazione del consumatore e diritto della concorrenza tra funzioni di regolazione economica e nuove forme di regolazione sociale	204
5. <i>Blockchain</i> per un ritorno all'«umanesimo economico»: una possibile rilettura del modello di economia sociale di mercato	209

pag.

LA RIVOLUZIONE DEI DATI
NELL'AGROALIMENTARE.
BLOCKCHAIN E LE ALTRE TECNOLOGIE

ELEONORA SIRSI

L'IMPIEGO DI *BLOCKCHAIN* NELL'AGROALIMENTARE:
INTRODUZIONE ALLA GIORNATA DI STUDIO 217

SILVIA ROLANDI, GIANLUCA BRUNORI

STRUMENTI PER LA CO-CREAZIONE
DI SCENARI FUTURI DI DIGITALIZZAZIONE
NEL SETTORE AGROALIMENTARE 221

1. Dalla digitalizzazione alla transizione digitale 221
2. Come rendere democratico il processo di co-evoluzione 223
3. La *blockchain* nella co-evoluzione 226

ALESSANDRA DI LAURO

BLOCKCHAIN NEL SETTORE AGROALIMENTARE
COME DISCORSO E COME DISPOSITIVO 231

1. Il discorso e il dispositivo *blockchain* 231
2. Gli scenari della *blockchain* nel settore agroalimentare 233
3. *Blockchain* e sistemi proprietari 236
4. Conclusioni 238

BENEDETTA CELATI

BLOCKCHAIN PER LO SVILUPPO E LA «REGOLAZIONE»
DELL'ECONOMIA CIRCOLARE 241

1. Economia circolare, innovazioni e ruolo dell'intervento pubblico 241
2. La responsabilità estesa del produttore e l'apporto della tecnologia *blockchain* con riguardo alla garanzia dell'effettività del diritto 247
3. *Blockchain* e il modello della rete in senso giuridico 251
4. La partecipazione del soggetto pubblico alle «reti di imprese» come possibile meccanismo di regolazione di un sistema economico circolare 253

ELENCO DEGLI AUTORI 257

BLOCKCHAIN
E CIRCOLAZIONE DELLA RICCHEZZA

ELENA BARGELLI

BLOCKCHAIN E CIRCOLAZIONE DELLA RICCHEZZA.
BREVI OSSERVAZIONI INTRODUTTIVE

SOMMARIO: 1. Tecnologie *blockchain* e circolazione dei beni immobili e dei beni mobili di lusso. – 2. Tecnologie *blockchain* e locazione immobiliare. – 3. Questioni aperte.

1. *Tecnologie blockchain e circolazione dei beni immobili e dei beni mobili di lusso*

Al di là del primigenio terreno di applicazione nel settore finanziario, si pone l'interrogativo se le tecnologie riconducibili al fenomeno *blockchain* possano essere di qualche utilità nel campo della circolazione – intesa in senso ampio – degli *assets* economici più tradizionali. Da questo interrogativo muovono i contributi raccolti nella sezione dedicata alla circolazione della ricchezza.

L'interrogativo nasce dalla constatazione che il termine *blockchain* include tecnologie diverse e persegue utilità varie, a seconda del mercato, del suo intreccio con l'autorità pubblica o con altre autorità, dell'applicazione a un segmento di contratto o a tutto il contratto, della causa della trasmissione della ricchezza (di morte o fra vivi)¹.

Non si è tanto pensato alla circolazione immobiliare, la cui sicurezza è garantita, nei sistemi dell'Europa continentale (oltre all'Italia, per esempio, Austria, Belgio, Francia, Germania), dalla trascrizione e dall'intervento del notaio – non necessariamente richiesto ai fini della validità dell'atto – nella duplice veste di professionista e pubblico ufficiale; la cui condizione materiale, in aggiunta, può essere agevolmente verificata attraverso lo strumento pubblico del catasto. Mentre, infatti, è controverso se questo sistema, in tutti i suoi aspetti, possa essere ritenuto comparativamente preferibile

¹ Sulla possibilità di attenuare il formalismo testamentario attraverso *electronic wills*, v. N. CHIRICHALLO, *infra*.

rispetto ad altri², non vi è dubbio che esso offra una serie di garanzie che concernono tanto la fase in cui l'atto è confezionato quanto la conoscibilità e l'opponibilità ai terzi e che goda della più ampia e generale fiducia³. In particolare, oltre al controllo dell'identità delle parti – che potrebbe essere svolto anche attraverso strumenti tecnologici – l'intervento del notaio offre garanzie circa lo stato di capacità delle parti, l'effettività del loro volere e, più in generale, la validità del contratto o di sue clausole. Tenuto conto di questo sfondo, è discutibile che la tecnologia *blockchain* possa offrire lo stesso livello di fiducia alle parti⁴. L'uso di tali tecnologie, pertanto, può svolgere un ruolo integrativo, strumentale o di supporto, ma non sostitutivo. In particolare, l'utilità della tecnologia *blockchain* è stata ravvisata nella possibilità di rimpiazzare, almeno parzialmente, il ruolo degli intermediari e facilitare la fase precontrattuale, con particolare riferimento al mercato transfrontaliero⁵.

L'interrogativo circa l'utilità delle tecnologie *blockchain* nella circolazione dei beni materiali è rivolto, quindi, ad applicazioni o a settori non coperti dal sistema di pubblicità tradizionale e dove, pure, si pone un articolato spettro di esigenze cui esse potrebbero assolvere.

Innanzitutto viene in gioco la circolazione dei beni mobili di lusso, tradizionalmente considerati di investimento, che, per il loro consistente valore economico, pongono non solo l'esigenza della garanzia dell'acquisto *a domino*, ma anche – e prioritariamente – della loro autenticità. È quanto può affermarsi con riguardo ai mercati aventi a oggetto beni che si prestano a essere contraffatti: gioielli, orologi⁶, opere d'arte. Per temperare i problemi di asimmetria informativa e di sfiducia che inficiano questi mercati, il tradizionale registro pubblico, pur se fosse introdotto, non basterebbe; la tecnologia, allora, potrebbe sopperire almeno al bisogno di tracciabilità, di trasparenza e di garanzia dell'autenticità del bene (anche attraverso un apposito certificato digitale). Ulteriori questioni ed esigenze (anche legate

² In senso critico, C. SCHMID-S. SEBASTIAN-M. FINK-I. PATERSON, *Conveyances Services Market*, Centre of European Law and Politics (ZERP), University of Bremen, Study COMP/2006/D3/003, 15 ss.

³ Wüst and Gervais, 2017 ipotizzano l'uso della tecnologia *blockchain* là dove vi sia un problema di corruzione o sia messa in dubbio l'integrità e l'autenticità dei documenti ufficiali.

⁴ B. VERHEYE, *Real estate publicity in a blockchain world: a critical assessment*, in *European Property Law Journal*, Vol. 6, 2017, 441 ss.

⁵ S. NASARRE-AZNAR, *Collaborative housing and blockchain*, Administration, Vol. 66 No. 2, 2018, 59 ss. 2018; R.M. GARCIA-TERUEL, *Legal Challenges and Opportunities of Blockchain Technology in the Real Estate Sector*, in *Journal of Property, Planning and Environmental Law*, 2019.

⁶ E. STRACQUALURSI, *infra*.

alla rilevanza pubblica degli interessi coinvolti) si pongono quando si passa al settore delle opere di arte digitali che si avvalgono della tecnologia del *token*, dove alla finalità di “notarizzazione” si affianca quella di creare un regime idoneo per un nuovo tipo di bene immateriale⁷.

2. Tecnologie blockchain e locazione immobiliare

Oltre alla circolazione di determinati beni mobili, è possibile chiedersi se le varie tecnologie *blockchain* possano svolgere un ruolo nel settore della locazione immobiliare, che non è assoggettata al regime della forma e della pubblicità propria dei trasferimenti di beni immobili, a meno che non abbia una durata superiore ai 9 anni (art. 1350 c.c.). È vero che la locazione di immobili urbani a uso abitativo sottoposta alla legge n. 431/1998 deve essere stipulata per iscritto a pena di nullità, ma, non essendo richiesta la trascrizione del titolo, le parti optano generalmente per la mera scrittura privata, cosicché, per la stipula, non viene in gioco la figura del notaio. La registrazione, d'altra parte, è richiesta a fini fiscali e non necessita dell'atto pubblico o della scrittura privata autenticata. Le locazioni a uso non abitativo e quelle, pur a uso abitativo, aventi finalità turistiche, rivolte a bisogni temporanei, o aventi a oggetto immobili di lusso o di interesse storico, archeologico o artistico neppure sono assoggettate alla forma scritta.

In assenza di un controllo notarile, le tecnologie *blockchain* potrebbero, almeno in piccola parte, contribuire a “notarizzare” il procedimento di conclusione (e persino di esecuzione) del contratto e, così, offrire qualche certezza supplementare nell'interesse di entrambe le parti ovvero di quella eventualmente protetta dalla disciplina normativa (in particolare, nei contratti a uso abitativo e non abitativo): un'esigenza apprezzabile soprattutto là dove il contratto sia stipulato a distanza e non sia agevole la verifica dell'identità delle parti e delle caratteristiche del bene.

Nella fase della formazione e della conclusione del contratto, le tecnologie *blockchain* sono idonee, innanzitutto, a conferire certezza alla data di stipulazione del contratto; possono poi consentire la verifica dell'identità delle parti, per mezzo di strumenti di acquisizione di un'identità digitale transazionale⁸, in modo tale da prevenire la stipulazione di contratti da parte di soggetti legalmente incapaci. Ciò, s'intende, non offrirà garanzie, invece,

⁷ E. BUFANO, *infra*.

⁸ Muovendo dall'esperienza della creazione di una residenza digitale (e-residence) in Estonia, sviluppano riflessioni interessanti C. SULLIVAN-E. BURGER, *E-residency and blockchain*, in *Computer Law and Security Review*, Vol. 33, 2017, 470 ss.

circa la loro capacità di intendere e di volere o l'assenza di vizi del consenso.

Le tecnologie *blockchain* potrebbero contribuire altresì ad assicurare un più elevato livello di trasparenza del contratto, attraverso la celere trasmissione di dati relativi sia all'immobile, sia al titolare del diritto; se operanti in combinazione con l'intelligenza artificiale, esse potrebbero rafforzare il controllo sul contenuto del contratto e sulla sua rispondenza alle norme inderogabili, attraverso la sua comparazione con modelli contrattuali standard di riferimento⁹. Quest'ultima esigenza si coglie, in particolare, quando il contratto di locazione sia stipulato all'estero e non per mere finalità turistiche, data l'estrema varietà dei regimi a livello nazionale e persino regionale e la loro non agevole conoscibilità, anche in virtù di potenziali ostacoli linguistici¹⁰.

Le tecnologie *blockchain* potrebbero essere utilmente impiegate anche nella fase dell'esecuzione del contratto, favorendo modalità automatiche di pagamento dei canoni e delle tasse. In tal modo, esse contribuirebbero a ridimensionare il fenomeno dei contratti in nero e dell'evasione fiscale¹¹, che, soprattutto nel settore della locazione abitativa, costituisce un obiettivo costante del *policymaker*, non solo in Italia.

Infine, nella misura in cui agli *smart contracts* siano connessi *smart locks*, potrebbe essere resa più agevole e sicura la consegna materiale del bene locato (o acquistato)¹².

3. Questioni aperte

Accanto alle soluzioni e alle nuove opportunità offerte dalle tecnologie *blockchain*, vi sono confini da tracciare e questioni ancora aperte.

Si è già accennato al fatto che la "notarizzazione" delle transazioni non sottoposte alla trascrizione (e, quindi, all'atto pubblico o alla scrittura privata autenticata) lascia comunque impregiudicata la verifica di determinate cause di invalidità dell'atto (per esempio, l'eventuale incapacità di agire – di fatto – di una delle parti o la ricorrenza di un vizio del consenso). Quanto ai dati immessi nel circuito *blockchain*, il grado di affidabilità dipende

⁹ R.M. GARCIA-TERUEL, *op. cit.*

¹⁰ Il problema è stato messo a fuoco dal progetto *Tenancy law and Housing Policy in Europe*, e, in questo contesto, dalla *Tenant's Rights Brochure: My Rights as Tenants in Europe*, in <https://www.uni-bremen.de/jura/tenlaw-tenancy-law-and-housing-policy-in-multi-level-europe/citizens-info>.

¹¹ R.M. GARCIA-TERUEL, *op. cit.*

¹² R.M. GARCIA-TERUEL, *op. cit.*

da chi li inserisce o ne controlla l'inserimento (A Trusted Third Party)¹³.

Una questione ancora aperta – ma suscettibile di poter essere superata da nuove tecnologie – è quella della “reversibilità” della transazione, là dove questa sia oggetto di una pronuncia di accertamento della nullità, oppure di annullamento, di risoluzione, di recesso e delle conseguenti restituzioni.

¹³ M. VOS-C. LEMMEN-B. BEENTJES, *Blockchain-based land administration: feasible, illusory or a panacea?*, in *Researchgate.net*.

EMILIO BUFANO

IL DIRITTO PRIVATO ALLA PROVA DI *BLOCKCHAIN*
NELLA CIRCOLAZIONE
DELLE OPERE DI INTERESSE ARTISTICO:
VERSO UNA PRIMA TASSONOMIA

SOMMARIO: 1. Compravendita di opere d'arte e nuove tecnologie *disruptive*: la ricerca (ormai cronica) di fiducia nel mercato. – 2. L'ascesa di *blockchain*: dalle criptovalute al (maldestro) riconoscimento nel Decreto Semplificazioni. – 3. La validazione temporale tramite *blockchain* e le possibili conseguenze sui regimi giuridici in punto di rimedi contrattuali, tutela del proprietario e acquisto *a non domino*. – 4. Il problema del *blockchain air gap*: la ricerca di soluzioni tecnologiche, gli standard di affidabilità e il coinvolgimento di enti qualificati. – 5. *Token* non fungibili e certificati di autenticità/titolarità: verso la creazione di nuovi beni? – 6. Nuove formule di proprietà diffusa dei beni culturali: tokenizzazione e rischio di un'opera 'acefala'. – 7. Spunti per un registro diffuso dei vincoli culturali: digitalizzazione del patrimonio e circolazione dei beni.

1. *Compravendita di opere d'arte e nuove tecnologie disruptive: la ricerca (ormai cronica) di fiducia nel mercato*

Anche nella materia dei beni di interesse artistico¹, ricevono crescente considerazione fenomeni tecnologici di portata innovativa² che propon-

¹ La trattazione si servirà spesso (indiscriminatamente) di espressioni come “opere d'arte” o “oggetti d'arte” ovvero – ancora – “beni di interesse artistico”. Le considerazioni qui svolte riguardano, infatti, in generale tutti i beni mobili che sono suscettibili di ricevere nella prassi di mercato una qualificazione in questi termini, a prescindere dunque dalla sussistenza di un eventuale interesse culturale (presunto o dichiarato dall'autorità preposta) ai sensi della normativa di tutela. Dove, poi, sorgano motivi specifici di possibile frizione tra gli strumenti tecnologici e il regime speciale dettato per il patrimonio culturale, il riferimento sarà ristretto conseguentemente alla nozione tecnico-giuridica di “bene culturale”, come scolpita dal Codice dei beni culturali.

² È possibile apprezzare alcuni spunti sulle interessanti relazioni tra settore dell'arte e novità tecnologiche nella panoramica offerta da STERPI, *L'impatto delle nuove tecnologie sulla creazione, distribuzione e vendita delle opere d'arte*, in LIBERATI BUCCIANI (a cura di), *L'opera d'arte nel mercato. Principi e regole*, Torino, 2019, 214 ss.

gono di risolvere alcune disfunzioni, migliorando il rapporto di fiducia tra gli operatori del mercato e – lungo una ipotetica linea programmatica – persino quello tra gli operatori e le istituzioni deputate alla salvaguardia del patrimonio culturale³. Tra questi si annoverano i progressi nel campo dell'IA, soprattutto ove associata all'attività di elaborazione di raccolte di ingenti quantità di dati (*big data*)⁴, gli impieghi produttivi e commerciali di realtà virtuale e realtà aumentata, l'automatizzazione della fase esecutiva dei rapporti contrattuali (*smart contract*)⁵ e gli impieghi – attuali o immaginifici⁶ – dei registri digitali diffusi, in specie della tecnologia *blockchain*⁷.

³ Alcune delle novità che giungono a lambire il mercato dell'arte riproducono in questo settore intuizioni maturate altrove. L'espansione a macchia d'olio è un processo comune alle tecnologie che ambiscono ad affermarsi come *disruptive innovation*. Questo fortunato sintagma compare per la prima volta nel campo degli studi di economia dell'innovazione di BOWER-CHRISTENSEN, *Disruptive technologies: Catching the wave*, in *Harvard Business Review*, Vol. 73, No. 1, 1995, 43-54.

⁴ Si v. sul punto i contributi che compongono il recente volume CAVALLO PERIN (a cura di), *L'amministrazione pubblica con i big data: da Torino un dibattito sull'intelligenza artificiale*, Quaderni del Dipartimento di Giurisprudenza dell'Università di Torino, 2021, *passim*.

⁵ Il lemma si deve a SZABO, *Smart contracts: formalizing and securing relationships on public networks*, in *First Monday*, 2(9), 1997, riferito a contratti che combinano protocolli informatici con interfaccia utente per dare esecuzione ad un accordo. Con l'introduzione della tecnologia *blockchain* il loro utilizzo è divenuto più facile e, dunque, la categoria degli *smart contract* ha prodotto nuovi interessi (pratici e di studio). Cfr. BUTERIN, *A Next-Generation Smart Contract and Decentralized Application Platform*, Ethereum white paper, 3 (37), 2014; CUCCURU, *Blockchain e automazione contrattuale. Riflessioni sugli smart contract*, in *Nuova giur. civ. comm.*, 2017, 111 ss.; DI SABATO, *Gli smart contracts: robot che gestiscono il rischio contrattuale*, in *Contr. impr.*, 2017, 378 ss.; DE CARIA, *The Legal Meaning of Smart Contracts*, in *Eur. Priv. Law*, 2019, 731 ss.

Secondo una facile equazione, alcune analisi collocano il fenomeno entro la categoria dei c.d. "contratti intelligenti" (si v. PAROLA-MERATI-GAVOTTI, *Blockchain e smart contract: questioni giuridiche aperte*, in *Contr.*, 2018, 681 ss., spec. 683. Più corretta sembra, però, la qualificazione di RULLI, *Giustizia predittiva, intelligenza artificiale e modelli probabilistici. Chi ha paura degli algoritmi?*, in *An. giur. econ.*, 2018, 543, secondo cui gli *smart contract* sarebbero piuttosto semplici modalità di esecuzione automatica del contratto, applicabili ad una varietà di tipi contrattuali. A questa opzione aderisce anche DI MARTINO, *L'amministrazione per algoritmi ed i pericoli del cambiamento in atto*, in *Dir. econ.*, 2020, 3, 601.

⁶ Nonostante le decantate potenzialità di *blockchain*, quasi «*mystical and near-unlimited*», un profondo scetticismo sulla possibilità che tale tecnologia si affermi (tantopiù in modo *disruptive*) è espresso da SCHUSTER, *Cloud Crypto Land*, in *Modern Law Rev.*, 83(1), 2020, *passim*, che – prendendo anche in esame i settori *non-currency* – argomenta sottolineando i molti ostacoli giuridici e pratici che sussistono in tutti gli attuali ordinamenti.

⁷ Per avere contezza del dibattito internazionale sulla definizione di *blockchain* si v. LOW-MIK, *Pause the Blockchain Legal Revolution*, in *Intern. Comp. Law Quart.*, 2020(69), 135 ss.

Nella dottrina italiana, *ex multis*, si v. DELFINI, "Blockchain", "Smart Contracts" e innovazione tecnologica: *l'informatica e il diritto dei contratti*, in *Riv. dir. priv.*, 2019, 2, 167-178. Sulla evoluzione di *blockchain* e, in specie, sull'approdo all'utilizzo della tecnologia nel

Facendo nostra la prospettiva privilegiata del diritto dei beni culturali e, ancor prima, del regime circolatorio delle opere d'arte, è possibile notare come il variegato fenomeno *blockchain*, nelle sue scalari applicazioni al settore, configuri una delle epifanie tecnologiche che reclamano ancora maggiore attenzione⁸, malgrado sia già possibile identificare nella pratica una pluralità di differenti sfumature. Operare una prima classificazione pare iniziativa meritoria per preparare il terreno ad ogni più approfondita analisi successiva.

Se si assume che l'incertezza renda gli acquirenti più diffidenti, aumentando i costi necessari ad una verifica professionale (dove possibile), e finendo in ogni caso per determinare una riduzione del valore dell'*asset* artistico o culturale⁹, può effettivamente convenirsi sull'opportunità di stabilire anche attraverso l'impiego delle nuove tecnologie meccanismi volti ad accrescere l'affidabilità di quanto dichiarato dalla parte venditrice¹⁰.

Malgrado le peculiarità di questo settore, sul piano civilistico non esistono strumenti appositamente rivolti ad offrire alle parti di un contratto di compravendita di un'opera d'arte tutele reciproche maggiori di quelle previste per qualsivoglia vendita mobiliare. A ben vedere, dal versante pubblicistico, alcune disposizioni trascinano oltre il loro alveo originale, cioè quello della protezione di interessi pubblici (su tutti, all'integrità dei traf-

settore pubblico si v. GALLONE, *Blockchain, procedimenti amministrativi e prevenzione della corruzione*, in *Dir. econ.*, 2019, 3, 187 ss., spec. 192 ss.

Sempre nell'ambito delle politiche pubbliche si colloca l'interessante meccanismo di verifica diffusa ("*dispersed verification*") nella raccolta dei dati ambientali illustrato da ALLENA, *Blockchain Technology for Environmental Compliance: Towards A "Choral" Approach*, in *Environmental Law Review*, 50(4), 2020, spec. 19 ss. e 30 ss., secondo cui esso sarebbe capace di generare livelli più elevati di adesione agli standard ambientali e di superare la giustapposizione tra i due principali approcci di intervento nella materia (*command-and-control* e strumenti *market-based*), grazie al coinvolgimento collaborativo delle autorità di regolazione e dei cittadini nel monitoraggio. L'assunzione principale è che investire nella trasparenza dei dati ambientali, ove essi siano certificati, porta ad una più tempestiva risposta e ad un maggiore rispetto da parte delle imprese che realizzano le emissioni.

⁸ Lo dimostra l'attenzione già riservata al tema da MAGRI, *La Blockchain può rendere più sicuro il mercato dell'arte?*, in *Aedon*, 2019, 2, nonché l'accurato ritratto offerto da FREZZA, *Blockchain, autenticazioni e arte contemporanea*, in *Dir. fam. pers.*, 2020, 489 ss.

⁹ Sulle evidenze mutuabili dalla scienza economica in punto di integrità del mercato dell'arte quale bene pubblico e incidenza sul prezzo di mercato, si v. BARENGHI, *Considerazioni sulla tutela dell'opera d'arte nel mercato*, in *Riv. dir. comm.*, 2019, 3, 433 ss.

¹⁰ Il tema che maggiormente occupa gli autori è quello dell'attribuzione dell'opera d'arte, cui – in effetti – può conseguire il problema della autenticità del bene compravenduto. Trasmette la misura dell'attenzione massima verso questo profilo DONATI, *Autenticità, authenticity, autenticity dell'opera d'arte. Diritto, mercato, prassi virtuose*, in *Riv. dir. civ.*, 2015, 4, 987-1025.

fici di beni artistici), producendo effetti rilevanti anche nella ricostruzione del regime privatistico a garanzia della parte acquirente¹¹. L'insufficienza di questi strumenti appare, tuttavia, difficile da confutare. I margini lasciati alla fantasia creatrice della pratica sociale sono, allora, assai ampi.

La ricerca delle soluzioni fondate su *blockchain* mira proprio a tracciare le vicende creative, proprietarie e – in senso lato – circolatorie del bene artistico. Questa tecnologia, quindi, riserva attenzione ad aspetti salienti dell'opera, i quali hanno anche un primario rilievo giuridico: in modo diretto, la sua titolarità, la sua detenzione e la presenza di altri diritti eventualmente spettanti sul bene; in modo indiretto, la sua origine e storia, la sua attribuzione (dunque la sua autenticità) e la sua collocazione. Le soluzioni che vengono moltiplicandosi nello spazio digitale mirano spesso ad integrarsi con aste *on-line* ed *e-commerce*, nonché con servizi di valutazione dell'autenticità, servizi assicurativi e di valorizzazione espositiva, andando a costituire portali noti come *Art Blockchain Network (ABN)*.

Nell'attesa di una compiuta disciplina anche nazionale che presidi le nuove frontiere tecnologiche, il regolatore – soprattutto europeo – è già parso volenteroso di misurarsi con i quesiti, gli spazi di conflitto e i bisogni di tutela che questa rivoluzione può aprire¹². Il tema della *blockchain* applicata al mercato dell'arte è, però, ancora appannaggio delle iniziative private spontanee e della minima riflessione teorica che ne è seguita¹³.

¹¹ È il caso, su tutti, dell'art. 64, Codice dei beni culturali, che obbliga alla consegna della documentazione attestante l'autenticità o almeno la probabile attribuzione e la provenienza di un'opera, ovvero – in assenza di tale documentazione – al rilascio di una dichiarazione sostitutiva (su copia fotografica del bene) recante tutte le informazioni disponibili in merito ai medesimi aspetti. Giova rammentare che, diversamente da quanto accade per le altre disposizioni contenute nel Codice, questa si rivolge alla compravendita di qualunque oggetto d'arte, a prescindere dalla sussistenza di un interesse culturale a norma degli artt. 10 e ss.

¹² L'UE promuove politiche per consentire e accelerare l'innovazione in un quadro giuridico coerente con i valori europei. Proprio migliorare la sicurezza nelle *supply chain* globali rappresenta uno degli scopi per cui questo sostegno è realizzato e il mercato delle opere d'arte non sembra estraneo – pur con gli opportuni distinguo – alla tematica del bisogno di certificare in modo più sicuro le catene di fornitura. Il settore pubblico europeo, nell'ambito della *European Blockchain Partnership*, sta giocando un ruolo pionieristico nel dare vita ad una infrastruttura *blockchain* – la *European Blockchain Services Infrastructure (EBSI)* – destinata ad ospitare i servizi pubblici ma pronta, nel tempo, ad assicurare l'interoperabilità con le piattaforme del settore privato.

¹³ Ben maggiore è già lo spazio che ha ottenuto il contiguo campo della *IP*, dove diversi osservatori hanno intrapreso analisi teoriche o empiriche per fornire un supporto alle iniziative private e pubbliche volte a servirsi di *blockchain* per una più efficiente gestione distribuita dei diritti di proprietà industriale e del diritto d'autore (nelle tre fasi in cui logicamente e cronologicamente si articola il "ciclo di vita" del diritto d'autore: la sua attribuzione; la circolazione del diritto di sfruttamento economico; la cessione dell'opera all'utente finale).

Eppure, anche rispetto a questo settore, sembrano ipotizzabili notevoli margini di interesse. Oltre a poter costituire uno strumento di tutela della privativa connessa ad un'opera d'arte quale manifestazione dell'ingegno, *blockchain* può, come visto, interessare altresì il piano dei rimedi applicabili ai contratti che hanno ad oggetto opere di interesse artistico nonché quello della stessa circolazione del bene, ossia delle vicende che riguardano la titolarità dell'opera.

La presa d'atto di quanto offerto dalle diverse piattaforme (in punto di certificazione della proprietà ed estensione delle modalità e facoltà di trasferimento) costringe a misurarne l'efficacia secondo le categorie del diritto municipale, il quale – come spesso ricordato dalla dottrina¹⁴ – non dispone davvero di un apparato rimediale speciale rivolto alla sola compravendita di beni mobili di interesse artistico¹⁵ né annovera un particolare regime pubblicitario diverso dal possesso.

Sotto quest'ultimo aspetto, l'osservazione del fenomeno giustifica i maggiori interrogativi attorno ad un dilemma, ossia se il regime ordinario di circolazione della ricchezza e le regole speciali di matrice pubblicistica dettate per i beni culturali costituiscano un complesso regolatorio elastico e in evoluzione, quindi capace di assorbire le novità proposte dalla *blockchain*, oppure configurino una barriera impermeabile, destinata a rigettare ogni istanza di cambiamento nel nome della protezione degli interessi coinvolti.

Per rimanere nel solo dibattito nazionale, si v. no SANDEI, *Blockchain e sistema autorale: analisi di una relazione complessa per una proposta metodologica*, in *Nuove leggi civ. comm.*, 2021, 1, 194 ss.; MOSCON, *Tecnologie blockchain e gestione digitale del diritto d'autore e connessi*, in *Dir. ind.*, 2020, 137 ss. Il caso più noto, con riferimento agli *intellectual asset*, è il servizio offerto da WIPO PROOF, un'infrastruttura per la generazione di *token* (con validità indefinita e conservati dalla piattaforma per un periodo di 5 anni) riportanti data e ora di un file digitale. Il portale è nato per iniziativa dell'Agenzia specializzata dell'ONU che persegue il rafforzamento della tutela della proprietà intellettuale su scala globale.

¹⁴ DE CRISTOFARO G., *La tutela degli acquirenti di opere d'arte contemporanea non autentiche tra codice civile, codice del consumo e codice dei beni culturali*, in LIBERATI BUCCIANTI (a cura di), *L'opera d'arte nel mercato*, cit., 61-100, spec. 63, ora anche in *Riv. dir. priv.*, 2020, 1, 29-66.

¹⁵ In disparte ogni ulteriore criticità sollevata dall'applicazione delle nuove tecnologie, già di per sé il settore dei beni di interesse artistico pare attraversato da una sensibile vivacità dialettica in punto di adattamento delle disposizioni sulla vendita, in specie di quelle sulla vendita di cose mobili, e ivi quelle riguardanti la garanzia per vizi materiali e la responsabilità della parte venditrice per mancanza di qualità essenziali o promesse.

2. *L'ascesa di blockchain: dalle criptovalute al (maldestro) riconoscimento nel Decreto Semplificazioni*

Il fenomeno *blockchain* è rappresentato dall'impiego crescente di reti (all'un tempo *network* e *decentralized storage*) fondate su uno schema digitale crittografico che rende possibile il trasferimento digitale, la certificazione e – in misura minore – la conservazione di dati, valori, diritti e informazioni tra i partecipanti, senza appoggiarsi all'intervento di enti terzi certificatori, permettendo altresì una agevole e trasparente consultazione di quanto registrato¹⁶.

Tale interesse è inizialmente sorto a proposito del suo più precoce esempio pratico di impiego, *i.e.* la nota criptovaluta *Bitcoin*, apparsa nel 2008 e basata sull'omonimo protocollo, e delle successive concorrenti rappresentazioni digitali di valore basate su crittografia¹⁷.

A seguire, lo spettro delle riflessioni si è presto esteso all'indagine sulle prospettive di applicazione della medesima tecnologia alla base di *Bitcoin*, cioè *blockchain*, ad altri campi ove essa è sembrata mostrare margini di utilità¹⁸, introducendo l'idea di piattaforme senza intermediari, e dunque non accentrate, finalizzate a consentire la conclusione, formalizzazione e gestione di rapporti di scambio in un ecosistema digitale.

Fermi restando tutti i legittimi interrogativi sulle modalità e sui limiti entro i quali tale tecnologia possa effettivamente riscrivere consolidate dinamiche sociali o istituzionali, il fenomeno è parso attecchire soprattutto dove una data comunità si trovi a fare i conti con la mancanza di fiducia reciproca e con l'assenza di intermediari centralizzati, dal momento che *blockchain* offre una diversa *ratio* collaborativa (*decentralized trust* o *trust-by-computation*)¹⁹.

¹⁶ Sulla 'navigabilità' dentro la rete come pilastro di questa tecnologia si v. GALLONE, *Blockchain, procedimenti amministrativi e prevenzione della corruzione*, cit., 193.

¹⁷ La cifra del sistema *Bitcoin* è data dalla decentralizzazione delle funzioni amministrative e di supervisione, le quali vengono affidate agli utenti medesimi, che monitorano ed autorizzano ogni scambio, elaborando autonomamente le operazioni attraverso un meccanismo di consenso diffuso.

Per una acuta disamina dal punto di vista gius-privatistico, si v. DONADIO, *Dalla "nota di banco" all'informazione via Blockchain: profili civilistici e problemi applicativi della criptovaluta*, in *Giust. civ.*, 2020, 1, 173 ss.

¹⁸ GIACCAGLIA, *Considerazioni su "Blockchain" e "smart contracts" (oltre le criptovalute)*, in *Contr. impr.*, 2019, 3, 941-970.

¹⁹ Le assunzioni – anche assiologiche – sottese a questa "fuga dall'autorità" sono ben esaminate da ATZORI, *Blockchain technology and decentralized governance: is the State still necessary?*, in *Journal of Governance and Regulation*, 6(1), 2017, 45 ss. Interessanti sono gli spunti di GALLONE, *Blockchain, procedimenti amministrativi e prevenzione della corruzione*,

In realtà, le *blockchain* possono funzionare in modo diverso l'una dall'altra. In genere, non tutti i partecipanti al *network* esercitano lo stesso ruolo attivo nel meccanismo autorizzatorio. Tale compito è svolto da utenti qualificati – c.d. *miners* – i quali, conferendo alla rete il potere di calcolo dei loro dispositivi, forniscono al sistema il quantitativo di potere computazionale necessario alla soluzione dei calcoli funzionali alla conclusione di un nuovo blocco di operazioni che andrà ad arricchire la *blockchain*²⁰.

Come anticipato, una graduale presa di coscienza globale del rilievo assunto da questo fenomeno ha decretato l'ingresso a pieno titolo di *blockchain* tra le tecnologiche portanti nello sviluppo del mercato digitale in molti settori economici (finanza, *commodities*, mercato assicurativo, mercato dell'arte, etc.) anche nuovi (*digital asset*), in diversi servizi strumentali (mezzi di pagamento, certificazione delle filiere produttive, rapporti *peer-to-peer*, contabilità, etc.) nonché – da ultimo – nella sperimentazione di piattaforme pubbliche per la gestione o l'erogazione di servizi ai cittadini.

In molti esempi, un'ibridizzazione delle piattaforme decentralizzate ha permesso la creazione di *blockchain permissioned*²¹ o private²², le quali consentono di restringere l'accesso dei potenziali utenti, richiedendone, ad esempio, l'identificazione, ovvero – più spesso – preselezionando i nodi deputati ad autorizzare le operazioni e, quindi, differenziando i ruoli all'interno della rete tra categorie di utenti titolati a concorrere nel procedimento di validazione e la restante generalità degli accessi, non in possesso delle medesime autorizzazioni.

Con crescente intensità, il dibattito pubblico ha concentrato le proprie attenzioni sulle implicazioni del fenomeno *blockchain*, in particolare nel

cit., 200, che riassume il concetto sotteso al *pactum* tra partecipanti ad una rete ricorrendo all'espressione «*dont' trust, verify*».

²⁰ L'intero processo di verifica delle operazioni è chiamato *mining* per alludere a questa opera di estrazione, nei confronti della quale sono previste forme di incentivo economico, perlopiù attraverso l'assegnazione automatica di criptovalute. Di «*wasteful by design*» parla chi ha notato come il meccanismo presupponga una dispendiosa attività di calcolo da parte dei *miner* 'sconfitti' nel processo di creazione del nuovo blocco, la quale si rivela infine inutile. Così SCHUSTER, *Cloud Crypto Land*, cit., 7.

²¹ Sono tali le reti soggette ad un'autorità centrale cui spetta di determinare chi possa fare parte della rete ovvero quale ruolo un utente possa ricoprire al suo interno, nonché quale regime di visibilità dei dati registrati si applichi.

²² Si tratta di *blockchain* (di regola *permissioned*) non visibili controllate da un'organizzazione, che ne è proprietaria. Rinunciando a decentralizzazione, sicurezza e immutabilità, esse garantiscono una archiviazione più agevole dei dati, una maggiore velocità di esecuzione e soprattutto una sensibile riduzione dei costi di creazione dei blocchi. SCHUSTER, *Cloud Crypto Land*, cit., 19 ss., le chiama «*Blockchains in Name Only*».

settore delle criptovalute²³, segnalando – tra gli altri – i problemi relativi all’elevato consumo energetico derivante dal *mining* dei nuovi *crypto asset* e dalle operazioni di controllo, registrazione e approvazione che ogni transazione richiede²⁴.

La questione della sostenibilità, resa più pressante dalla circostanza che buona parte dei calcolatori coinvolti nella rete si colloca in paesi asiatici dove l’energia a basso costo è ancora prodotta attraverso un massiccio ricorso a combustibili fossili dall’alto impatto ambientale²⁵, ha aperto spazi per l’emergere di criptovalute alternative a *Bitcoin*, basate su protocolli più virtuosi, e spinto la seconda criptovaluta più diffusa (*Ether*) a considerare la transizione dal meccanismo di validazione delle transazioni *proof of work* al più efficiente protocollo di *proof of stake*²⁶.

Davanti alla fortuna di questa tecnologia, il legislatore ha inteso fornire anche nel nostro sistema un primo inquadramento giuridico della *blockchain*, attraverso l’introduzione di alcune significative (ma forse un po’ maldestre) definizioni quali quella – appunto – di “tecnologie basate su registri distribuiti”²⁷. L’occasione si è concretizzata attraverso l’inserzione dell’articolo 8-ter (Misure di semplificazione per l’innovazione) al d.l. 14

²³ Le preoccupazioni per un sistema bancario parallelo (c.d. *shadow banking*), il quale emette entità dematerializzate, prive di un valore intrinseco, adesote e acefale, sono ben sviluppate in BEFANI, *Contributo allo studio sulle criptovalute come oggetto di rapporti giuridici*, in *Dir. econ.*, 2019, 3, 381 ss., cui si rinvia anche per le riflessioni in tema di qualificazione giuridica della criptovaluta.

²⁴ Secondo il *Cambridge Center for Alternative Finance (CCAF)*, citato da CARTER, *How Much Energy Does Bitcoin Actually Consume?*, in *Harv. Bus. Rev.*, 5 maggio 2021, la sola criptovaluta Bitcoin consumerebbe circa 110 TWh ogni anno, cioè il 0.55% del consumo globale di energia elettrica, un valore superiore a quello registrato dalla Svezia. Le più recenti stime del *Bitcoin Energy Consumption Index* spingono questo valore addirittura a 118 TWh.

²⁵ Le *mining farms* si sono storicamente localizzate per la maggior parte in Cina, nelle provincie dello Xinjiang, del Sichuan, della Mongolia Interna e dello Yunnan, dove il costo dell’elettricità è più ridotto. A causa della crescente ostilità del governo cinese, sarebbe nondimeno in corso una progressiva migrazione di *miner* verso altre zone del mondo, tra cui gli stessi USA (Texas) e il Kazakistan. Cfr. CARTER, *Go West, Bitcoin! Unpacking the Great Hasbrate Migration*, in *www.coindesk.com*, giugno 2021.

²⁶ Cfr. SALEH, *Blockchain without Waste: Proof-of-Stake*, in *The Review of Financial Studies*, 2021, 1156–1190.

²⁷ Sull’intervento normativo si v. no D’AGOSTINO-PISELLI, *La definizione di tecnologia a registro distribuito e di smart contract nella legge di conversione del “decreto semplificazioni”*. *Un primo commento critico*, in NUZZO (a cura di), *Blockchain e autonomia privata. Fondamenti Giuridici*, Luiss University Press, 2019, 15 ss.; BOMPRESZI, *Commento in materia di Blockchain e Smart contract alla luce del nuovo Decreto Semplificazioni*, in *Dir. merc. tecn.*, 2019, 1-7; SARZANA DI S. IPPOLITO, *Blockchain e smart contract nel nuovo decreto semplificazioni*, in *Dir. internet*, 2019, 17-23, questi ultimi due, in particolare, sul rischio di erronea sovrapposizione – da parte del legislatore – tra *distributed ledger technology* e *blockchain*.

dicembre 2018, n. 135 (Decreto Semplificazioni) in sede di conversione da parte della legge n. 12/2019.

Il comma terzo dell'articolo 8-ter ha disposto che la memorizzazione di un documento informatico per il tramite di queste tecnologie produce gli effetti giuridici della validazione temporale elettronica di cui all'art. 41, Reg. (UE) n. 910/2014, c.d. Regolamento eIDAS²⁸. Lo strumento consiste nell'apposizione di una marca temporale, servizio di regola offerto da un Certificatore accreditato, che consente di associare data e ora certe e legalmente valide a un documento informatico, permettendo una validazione elettronica temporale del documento opponibile a terzi. Esso produce una presunzione legale relativa al giorno e all'ora di un certo dato digitale.

Dunque, dal riconoscimento delle tecnologie basate sui registri distribuiti deriva oggi l'ammissibilità dei dati in essi validati come prova in giudizio, senza tuttavia che la medesima funzione possa rilevare in punto di veridicità di quanto contenuto nel dato registrato.

3. *La validazione temporale tramite blockchain e le possibili conseguenze sui regimi giuridici in punto di rimedi contrattuali, tutela del proprietario e acquisto a non domino*

L'epifania più elementare di *blockchain* applicata al mercato dell'arte consiste nell'offerta di questa tecnologia da parte di alcune piattaforme ad artisti, collezionisti, operatori professionali o altri *stakeholder* per uno scopo di pubblicità giuridica. Attraverso servizi di notarizzazione, si offre semplicemente di certificare alcuni dati relativi ad un'opera d'arte, i quali vanno a costituire la *provenance* del bene (titolarità, origine, storia, natura, autenticità, attribuzione, collocazione, etc.).

La marcatura temporale proposta da questi portali (trasparente e *tamper-proof*) ha ad oggetto informazioni (o presunte tali) certamente necessarie a definire il bene ai fini della sua eventuale circolazione secondo gli strumenti ordinari. L'offerta di questo servizio si accompagna alla promessa di mettere l'interessato al riparo dalla contraffazione dell'opera, dalla sua circolazione illecita, nonché dall'esercizio non autorizzato degli eventuali diritti *IP* sulla stessa²⁹.

²⁸ Sul dubbio che quella menzionata dalla disposizione sia validazione temporale elettronica semplice o qualificata, si v. FAINI, *Blockchain e diritto: la «catena del valore» tra documenti informatici, smart contracts e data protection*, in *Resp. civ. prev.*, 2020, 1, 297, spec. 304 ss., la quale pare propendere per la seconda ipotesi.

²⁹ Appartengono a questo insieme alcune iniziative sia italiane (per es. *Art.Certo*) che

Si tratta di un meccanismo utile a consentire ad artisti, collezionisti e operatori professionali di precostituirsi, mediante marcatura temporale, una prova certa circa l'esistenza – in un dato momento – di un determinato set di informazioni registrate³⁰. Può trattarsi della data di creazione del bene o di quella del suo acquisto ovvero della sussistenza di un diritto sul bene diverso dalla proprietà. In seguito, l'esistenza di quel record *hic et nunc*, potrà costituire fatto idoneo a fondare l'inferenza logico-presuntiva da cui desumere il fatto ignoto a beneficio dell'interessato (paternità dell'opera, titolarità, altro diritto, etc.)³¹.

Il certificato così creato può persino andare incontro ad autonome vicende circolatorie mediante le stesse piattaforme: questa prospettiva solleva ulteriori problematiche (v. *infra*).

straniere (per es. *Verisart*, *Codex*, *Blockchain Art Collective*, etc.) che operano a valere su *blockchain*. Sono piattaforme specializzate nel rilascio di certificati di autenticità, certificati di titolarità o altri certificati relativi a metadati riferiti all'opera d'arte: esse registrano e validano qualsiasi informazione i collezionisti desiderino immagazzinare, fotografie, valutazioni, risultati di vendite del passato e altri documenti, mantenendo l'anonimato sulle informazioni personali dei partecipanti. Molte di esse operano a valere su *blockchain* pubbliche, già note per la circolazione delle criptovalute. Talvolta, sono associate ad altri servizi. *Codex* si coordina con un consorzio di operatori che vendono attraverso la piattaforma per aste on line *liveauctioneers.com*. Altre iniziative (v. *Blockchain Art Collective*) offrono servizi per il tracciamento dell'opera in transito e assistenza per la valorizzazione. L'elevato numero di alternative offerte dal mercato ha ispirato la nascita del consorzio *Startrail* (<https://startrail.io>), per garantire l'aggiornamento dei dati certificati e l'interoperabilità tra le diverse piattaforme.

³⁰ Altrimenti, a norma dell'art. 2704 c.c. (che indica sia una serie di ipotesi specifiche, sia una clausola generale) l'attribuzione della cosiddetta "data certa" (e cioè della prova con validità *erga omnes* della formazione di un documento in un certo arco temporale o, comunque, della sua esistenza anteriormente ad un dato evento, deriva principalmente dal riscontro di un'attestazione fatta da un soggetto terzo ed imparziale depositario di pubbliche funzioni (ad es. notaio, ufficiale giudiziario, ufficio del registro, ecc.). Questa attestazione è di regola espressa al momento della formazione del documento stesso (ad es. nell'atto pubblico notarile), oppure deriva successivamente dalla conservazione, registrazione o semplice riproduzione di un documento in un pubblico registro (ad es. tenuto dall'Agenzia delle Entrate) o in atti pubblici. In assenza di una attestazione di carattere pubblicistico, una "data certa" efficace nei confronti dei terzi può derivare anche dalla presenza di «un altro fatto che stabilisca in modo egualmente certo l'antioriorità della formazione del documento», tra cui la citata disposizione enuncia, a titolo esemplificativo, un evento oggettivamente successivo alla formazione e sottoscrizione del documento, ossia il «giorno della morte o della sopravvenuta impossibilità fisica di colui o di uno di coloro che l'hanno sottoscritta».

³¹ Resta fermo che tale meccanismo non costituisce prova nei confronti dei terzi rispetto all'attendibilità di quanto oggetto di registrazione. Né la *blockchain* può prevalere sulle forme di pubblicità già previste dall'ordinamento, seppure ad altro scopo (ad es. con il sistema vincolistico a scopo di tutela). Giova, inoltre, evocare la possibilità astratta che le risultanze di una *blockchain* si pongano in contrasto con la rappresentazione della realtà emergente da altre *blockchain* di pari tenore e valore.

Nel mercato dell'arte questi strumenti possono rappresentare un valido ausilio a garanzia dell'attribuzione dell'opera, quindi della sua attendibile autenticità e della provenienza da chi ne possa legittimamente disporre³². Soprattutto nel campo dell'arte contemporanea (in specie, in quella prodotta da artisti viventi) ove l'opera venga registrata al momento della sua prima immissione sul mercato, una catena dei record certificati nella *blockchain* finirebbe per dare vita ad una sorta di registro mobiliare ufficioso, da cui ricavare tanto la riconducibilità alla mano di un determinato artista quanto l'intestazione ad un certo soggetto proprietario³³.

Come implicitamente anticipato *supra*, due sono i piani dove merita valutarsi l'impatto di questa tecnologia.

Per un verso, in relazione ai problemi di autenticità e corretta attribuzione dell'opera, l'esistenza di questi registri sembra contribuire a riscrivere il concetto di difformità del bene artistico compravenduto.

A mo' di premessa, giova ricordare che a vizi diversi corrispondono ad oggi, nella giurisprudenza, rimedi diversi³⁴, ma da decenni è la figura della cessione di *aliud pro alio* ad occupare buona parte della scena: ad essa la Corte di Cassazione ricorre quando l'opera scambiata sia dichiarata nel contratto come realizzata da un determinato autore mentre si scopra, in

³² Infatti, più di qualcuno si è interrogato sul possibile ruolo di *blockchain* nel contrasto al traffico illecito dell'arte antica. FINCHAM, *Assessing the Viability of Blockchain to Impact the Antiquities Trade*, in *Cardozo Arts & Entertainment Law Journal*, 37(3), 2019, 605-628; MOSKOWITZ, *The Illicit Antiquities Trade as a Funding Source for Terrorism: Is Blockchain the Solution?*, *Cardozo Arts & Entertainment Law Journal*, 37(1), 2019, 193-227.

³³ Notano, tuttavia, acutamente BOOKOUT-CIMBOL-COLLINS-NEWMAN, *A brief introduction to digital art & blockchain*, in *Cardozo Arts & Entertainment Law Journal*, 37(3), 2019, 553-559, spec. 558, che «(1) *such a registry would only work if it were comprehensive, and* (2) *blockchain's rigorous verification requirements would be difficult to implement in an industry that prizes anonymity*».

³⁴ Per apprezzare la più completa disamina sulla evoluzione delle tendenze dottrinarie e – soprattutto – giurisprudenziali in tema di ripercussioni giuridiche della incerta o controversa paternità di un'opera d'arte compravenduta occorre guardare a FARNETI, *Quali rimedi contrattuali in caso di vendita di opere d'arte di paternità controversa*, pt. I, in *Nuova giur. civ. comm.*, 2011, 429 ss. e pt. II, *ivi*, 479 ss. Riassume efficacemente BARENGHI, *Considerazioni sulla tutela dell'opera d'arte nel mercato*, cit., 455-456, ove scrive che «il discrimine tra la tutela invalidatoria, sotto il profilo dell'errore (con conseguenti problemi in tema di prova della riconoscibilità dell'errore), e la tutela contrattuale per inadempimento è dato dalla sussistenza di una garanzia, esplicita o implicita, sull'attribuzione dell'opera oggetto di cessione che segna appunto lo spartiacque tra l'annullabilità per errore e la disciplina dell'inadempimento (mentre quando alla garanzia si aggiunge la malafede, la fattispecie può configurarsi altresì nei termini del dolo). [...] La vendita dell'opera d'arte, stipulata nel comune errore della sua autenticità, conduce alla risoluzione della vendita secondo il regime ordinario dell'inadempimento per *aliud pro alio*».

seguito, che la paternità è piuttosto da attribuire ad altro artista³⁵.

Ebbene, guardando al ridotto margine applicativo che residua in favore del rimedio dell'annullabilità per errore o per dolo³⁶, l'esistenza di un registro *blockchain*, consultabile da parte di chiunque, prospetterebbe alcune deviazioni. Se, per un verso, tale registro contribuirebbe in modo decisivo a restringere in concreto gli spazi di possibile confusione, dall'altro lato, renderebbe in ogni caso conoscibile alla controparte (o, comunque, bilaterale) l'errore (a quel punto davvero implausibile) sulla natura dell'opera. Dove, viceversa, l'errore nasca dal medesimo dato certificato e non sia bilaterale, peraltro, non potrebbe neppure escludersi che la parte venditrice lo abbia indotto con dolo.

Veniamo ora all'influenza di un'eventuale notarizzazione *blockchain* sul fondamento del rimedio pretorio dell'*aliud pro alio*, cioè sulla garanzia esplicita o implicita di una certa attribuzione dell'opera: rafforzando una tendenza già in atto, la riferibilità del bene ad un certo artista o ad un certo periodo storico – uscendo dall'equivoco – diventerebbe circostanza consuetudinaria ad ogni transazione certificata.

A trarne beneficio sarebbe soprattutto il venditore, nella misura in cui graverebbe sul compratore l'onere di provare che l'attribuzione effettiva non coincide con quella registrata. Il venditore sarebbe agevolato nell'eccepire la propria buona fede, per aver confidato nella bontà della registrazione sulla base di una condotta diligente. Sicché i margini per la risoluzione del contratto e la responsabilità per gli eventuali danni causati verrebbero a coincidere con un sindacato negativo sulla corrispondenza tra quanto promesso e quanto registrato nella *blockchain*³⁷.

Un diverso livello è quello relativo alla proprietà sull'opera, tema por-

³⁵ Al proposito, non possono che condividersi le considerazioni di DE CRISTOFARO G., *La tutela degli acquirenti*, cit., 64 ss., spec. 66, secondo cui – trattandosi di una ipotesi assai eccentrica di inattuazione del programma contrattuale contestuale alla conclusione del contratto – non sarebbe sufficiente il rinvio puro e sempre (che la giurisprudenza opera) alla risoluzione per inadempimento e alla responsabilità contrattuale.

³⁶ Il venditore non può che confidare nella disciplina dell'annullabilità del contratto per errore quando una falsa o inesatta rappresentazione della realtà materiale lo abbia penalizzato, portandolo a cedere un'opera per un prezzo irrisorio. Su questo preciso punto si v. FARNETI, *Quali rimedi contrattuali in caso di vendita di opere d'arte di paternità controversa*, cit., 432 ss., mentre, sui casi di errore della parte acquirente, 436 ss.

³⁷ Nondimeno, è interessante notare che la prova di aver incolpevolmente ignorato la non autenticità di un'opera non dovrebbe impedire l'accoglimento anche della domanda di risoluzione del contratto proposta dall'acquirente (in quanto il bene difetta realmente delle caratteristiche che servivano a renderlo idoneo alla destinazione su cui le parti hanno convenuto) bensì solo di quella al risarcimento dei danni. In questi termini DE CRISTOFARO G., *La tutela degli acquirenti*, cit., 68, che si ispira espressamente a LUMINOSO, *La compravendita*, 9^a ed., Torino, 2018, 318.

tante nelle azioni di rivendica (di un bene oggetto di furto) svolte nei confronti del possessore³⁸, e situazione giuridica a rischio di subire un pesante sacrificio nelle ipotesi di acquisto *a non domino*.

Dinanzi all'insistita intransigenza della giurisprudenza, in effetti, l'impiego della validazione temporale in parola potrebbe, alla lunga, semplificare il gravoso onere probatorio in capo al preteso proprietario, privato del bene dall'azione criminosa, favorendo tanto la tracciabilità degli eventuali acquisti a monte, quanto la prova del titolo astrattamente idoneo e del possesso (proprio o del *de cuius*) ai fini dell'usucapione.

Venendo allo speculare tema degli acquisti *a non domino*, è ben noto che per beni mobili non registrati – quali le opere d'arte sono – la pubblicità si attua con il possesso. Introdurre la facoltà per l'interessato di realizzare e certificare una *chain of custody*, trasparente ed accessibile, significa acconsentire ad un meccanismo che può sia accompagnare che interferire con il regime giuridico del diritto comune.

Anche qui, pare difficile valutare l'apporto di *blockchain* in modo definitivo. La prima opzione corrisponderebbe alla tentazione di rendere applicabile l'art. 1156 c.c. e quindi inapplicabile la regola del possesso vale titolo alla stregua di veri e propri beni mobili registrati. L'ipotesi è tuttavia da escludere, trattandosi di una pubblicità spontanea che sfugge al controllo pubblico³⁹.

Più opportunamente, stante la fonte dei registri, il vantaggio che è possibile a buon diritto ricavare dalla loro esistenza sembra quello di garantire all'interprete un parametro obiettivo di riferimento nell'applicazione del combinato disposto degli artt. 1153 e 1147 c.c.

In altre parole, la possibilità di verificare sulla *blockchain* la presenza di informazioni certificate relative ad un determinato bene può costituire il paradigma attraverso cui giudicare se alla base dell'eventuale possesso conseguito dal terzo in buona fede vi sia o meno una grave colpevolezza, rimodulando dunque in chiave di verifica – *lato sensu* – pubblicitaria la diligenza pretesa⁴⁰.

³⁸ La Corte di Cassazione non usa alcuna indulgenza verso colui che asserisca di essere proprietario di un bene rubato e giunto presso un terzo, bensì lo costringe – sulla base di ragioni formalmente inoppugnabili – alla *probatio diabolica*. Così recentissimamente è stato ribadito in Cass. 4 febbraio 2021, n. 2612, in *Italggiure*, ma l'orientamento non è nuovo, ritrovandosi almeno anche in Cass. 20 gennaio 2017, n. 1593, in *Italggiure*.

³⁹ Deve essere di conseguenza scartata anche la possibilità che, nell'ipotesi di doppia alienazione, il bene artistico di cui sia validato prioritariamente l'acquisto sulla *blockchain* possa – per ciò solo – sfuggire all'art. 1155 in favore dell'applicazione dell'art. 2644 c.c.

⁴⁰ Il recitativo della giurisprudenza di legittimità (*ex multis*: Cass. 19 settembre 1999, n. 9782, in *Mass. giur. it.*, 1999; Cass. 20 gennaio 2017, n. 1593, cit.) è che la colpa grave (la quale rende irrilevante la buona fede al momento dell'acquisto) sia configurabile quando

Vero è che la buona fede di colui che ha acquistato da chi non era proprietario viene presunta *ex art. 1147, comma 3, c.c.*, ma la giurisprudenza è parsa incline ad accantonare tale presunzione in presenza di elementi di fatto eloquenti⁴¹, che nel caso del mercato degli oggetti d'arte sono viepiù soggetti a massime di esperienza che impongono nella pratica massima cautela nell'acquisto, a fronte dei consistenti rischi. La validazione temporale offerta da *blockchain* si inscriverebbe in questo quadro, conducendo l'osservatore ad una constatazione: la diffusione di questo strumento ribalterebbe il rapporto tra regola ed eccezione, marchiando come non scusabile l'inconsapevolezza di chi, comprando un'opera d'arte, manchi di consultarne le risultanze informatiche, ove accessibili.

4. *Il problema del blockchain air gap: la ricerca di soluzioni tecnologiche, gli standard di affidabilità e il coinvolgimento di enti qualificati*

A questo punto, occorre porre attenzione critica al fatto che la *blockchain* cui taluni di questi portali si affidano appare essere privata: mancando indicazioni relative ad una effettiva distribuzione e decentralizzazione dei registri⁴², sembra chiaro che il servizio reso non presenti all'utente quelle caratteristiche ordinanti dei sistemi *blockchain permissionless* (come i protocolli di consenso e gli incentivi economici), che pure sul piano tecnico dovrebbero costituire la vera giustificazione degli effetti giuridici della validazione temporale elettronica.

Diversamente opinando, verrebbe a consentirsi una notarizzazione per mezzo di sistemi posti nel controllo esclusivo dell'impresa proprietaria della piattaforma. Simili *blockchain* ripropongono i problemi di *governance* tipici della centralizzazione. Solo elevate garanzie sotto questo profilo

l'ignoranza dell'acquirente sia dipesa dall'omesso impiego di quel minimo di diligenza, proprio anche delle persone scarsamente avvedute, che avrebbe permesso di percepire l'idoneità dell'acquisto a determinare la lesione dell'altrui diritto.

⁴¹ La prova della malafede o della colpa grave del possessore può essere data anche mediante presunzioni semplici, purché gravi, precise e concordanti, e tali da prevalere sull'indicata presunzione legale (così, tra le tante, Cass. 16 maggio 1997, n. 4328, in *Mass. giur. it.*, 1997).

⁴² Evidenzia bene questo paradosso SCHUSTER, *Cloud Crypto Land*, cit., 3 e 19 ss. che «*although it is possible to minimise or even eradicate the waste and computational overhead of blockchain solutions by, essentially, re-centralising the ledger, resulting systems so closely resemble traditional, widely available databases that there is little reason to expect significant benefits from their adoption compared to the status quo*».

autorizzerebbero l'interprete più accorto a ritenere certificante la relativa registrazione. Altrimenti, anche in presenza di una validazione temporale correttamente eseguita, si dovrebbe considerare la registrazione offerta dal *provider* priva di qualsivoglia forza probatoria verso i terzi estranei alla rete.

Vero è che lo stesso comma 3 dell'art. 8-ter del decreto semplificazioni di fine 2018 non menziona queste caratteristiche, finendo così per ricomprendere – almeno ad una interpretazione letterale – anche taluni sistemi *permissioned*, che null'altro sono se non database tradizionali non strettamente centralizzati.

Se molto del successo di queste iniziative si deve alle potenzialità che esse sprigionano nel campo della *digital art*, come si intuisce, maggiori perplessità sorgono con riguardo al mercato delle opere – per così dire – analogiche⁴³. Ciò che viene notarizzato, infatti, continua ad equivalere ad una mera dichiarazione proveniente dal soggetto che l'ha resa, a poco valendo il controllo che possa svolgere la stessa piattaforma. Al proposito, tutte le discussioni menzionano l'episodio provocatorio di chi, registrato su uno dei più noti portali (*Verisart*), tentò con successo di iscriverne sulla *blockchain* un record relativo alla sua paternità e titolarità della Gioconda⁴⁴.

Oggi, la stessa piattaforma – corsa *medio tempore* ai ripari con alcuni correttivi – distingue l'inserimento di dati nella *blockchain* da parte di utenti anonimi (e, dunque, non verificati) dalle richieste di certificazione provenienti da artisti e loro rappresentanti, i quali sono sottoposti ad una preventiva autenticazione.

Il nervo scoperto di questi strumenti è quello che viene definito il “*blockchain air gap*”, cioè lo iato tra il dato inserito nel registro e la realtà sottostante⁴⁵.

Tra le soluzioni avanzate, alcune proverebbero ad assicurare la relazione tra oggetto d'arte e il certificato *blockchain* attraverso l'emissione di:

⁴³ Lo spazio di debolezza è ben messo in luce da WIERBICKI-ROTTERMUND, *The newest technological trend in the art market*, in *Trusts & Estates Special Report*, 2019, April, A15-A17.

⁴⁴ EDEN, *How I became Leonardo da Vinci of the blockchain*, 2018, <https://shkspr.mobi>; sull'episodio anche WOO, *'Leonardo da Vinci' puts Mona Lisa painting on the blockchain*, 2018, <https://bitcoinist.com>. Ne riferisce WHITAKER, *Art and Blockchain. A Primer, History, and Taxonomy of Blockchain Use Cases in the Arts*, *Artivate: a journal of entrepreneurship in the arts*, 2019, vol. 8(2), 21 ss.

⁴⁵ WHITAKER, *op. ult. cit.*, 34, intesta la sfida a tutti gli operatori che offrono questo servizio, ricordando come essi siano impegnati a sperimentare a tutto tondo «*from physical tagging to DNA analysis to the ways in which the physical surface of an artwork can be recognizably photographed in the manner of a fingerprint*».

un *QRcode* da apporre sull'opera⁴⁶; ovvero un *Near Field Communication (NFC) tag*⁴⁷.

Per quanto sofisticati possano divenire, tali strumenti subordinano pur sempre la costituzione del legame tra opera d'arte e registro all'apposizione fisica di un dispositivo sul bene⁴⁸, non garantendo l'inalterabilità del nesso tra una certa opera e un dato evento, pur correttamente inserito nel registro e dunque – di per sé – immutabile⁴⁹. Resta, insomma, evidente la vulnerabilità del nesso originario tra la sequenza di dati iscritti e validati, da una parte, e il bene che ne dovrebbe costituire l'oggetto, dall'altra.

Un ulteriore aspetto da notare nel funzionamento di queste piattaforme – e si tratta di una peculiarità di *blockchain* – è la disintermediazione dovuta al fatto che l'utente liberamente confeziona il record destinato ad essere certificato nei blocchi dal concorso dei nodi, senza che particolari enti pubblici o privati, *expertise* di settore, pubblici ufficiali, intervengano ad asseverare quanto introdotto nel registro.

Attese però le problematiche ricordate *supra*, la sfida che alcune piattaforme si sono intestate è divenuta quella di trovare soluzioni che possano rafforzare il valore della certificazione attraverso il coinvolgimento di competenze e istituzioni private per asseverare la qualità del dato iscritto.

L'esempio più significativo è quello del portale *Artory*, il quale – oltre a collazionare la fotografia e la presunta *provenance* delle opere d'arte presenti nelle più importanti istituzioni museali nordamericane – offre ai propri clienti la registrazione su *blockchain* solo di opere le cui informazioni siano state verificate da un partner qualificato, quale ad esempio una casa d'aste o una galleria o un museo, enti cioè che assicurino uno standard elevato di ricerca su origine, attribuzione e circolazione del bene.

In disparte come questo proposito possa contraddire la stessa filosofia ispiratrice di *blockchain* (che intende prescindere dall'intervento di un terzo garante), merita concentrarsi sull'asserita intenzione della compagnia di avvalersi di un soggetto “terzo, neutrale e indipendente”, dotato del

⁴⁶ Finanche nella sua versione più evoluta (c.d. *Sixtrue*), in cui l'univocità della identificazione è meglio garantita dalla creazione di un codice più sofisticato, cioè di un segno generato in fase di stampa in modo assolutamente casuale che non è riproducibile neppure dallo stampatore stesso.

⁴⁷ Ad es. <https://blockchainartcollective.com/howitworks>.

⁴⁸ È interessante il richiamo che fa FREZZA, *Blockchain, autenticazioni e arte contemporanea*, cit., 500, all'impiego sperimentale di una tecnologia che sarebbe capace di realizzare una scansione dell'opera e, quindi, di registrare una sorta di 'biometria' dell'oggetto attraverso l'individuazione di punti e regioni con caratteristiche salienti.

⁴⁹ Nemmeno può obliterarsi che vi possono ben essere circostanze in cui l'operazione di installazione del codice non risulti compatibile con la natura dell'opera ovvero con le sue insopprimibili esigenze di conservazione.

richiesto *expertise*. A questo precipuo riguardo, balzano agli occhi almeno due temi.

Il primo è che, ove si tratti di un'opera che ha già costituito oggetto di vicende circolatorie, nel momento in cui un record viene inserito *ex novo* nella *blockchain*, l'unico dato passibile di validazione è quello relativo all'ultimo atto dispositivo posto in essere ovvero all'ultima situazione di possesso dell'opera; gli altri dati sulla storia del bene, più significativi per l'eventuale rivendica, pur asseverati autorevolmente, restano acriticamente mutuati dalla loro fonte.

Per quanto riguarda il passato, insomma, *blockchain* non aggiunge nulla a ciò che sarebbe già oggetto dell'obbligo di *disclosure* da parte del venditore in sede di asta o di trattativa. Anche in Italia, peraltro, già sussiste l'obbligo – di cui all'art. 64 del Codice dei beni culturali – di consegnare il Certificato di Autenticità ovvero di rendere l'opportuna dichiarazione sostitutiva, sicché diventa ragionevole dubitare dell'efficacia di un meccanismo facoltativo (ancorché sospinto da incentivi reputazionali) che si sovrappone ad un dovere già in essere e dimostratosi non risolutivo⁵⁰.

Il secondo rilievo è che le case d'asta, le gallerie e le istituzioni museali non ricoprono soltanto il ruolo di certificatori di questi dati. Essi sono anche fornitori delle informazioni e, persino, in qualità di venditori, intermediari o acquirenti, parti direttamente interessate dalle transazioni⁵¹.

Sembra semmai che l'intervento di questi partner fornisca soltanto il pretesto per assicurare l'anonimato del soggetto collezionista o altro acquirente o venditore, senza con ciò condannare l'informazione inserita e certificata ad una irrilevanza sul piano esterno.

⁵⁰ Sottolinea BARENGHI, *Considerazioni sulla tutela dell'opera d'arte nel mercato*, cit., 442-443 e 453 che nella prassi giurisprudenziale (es. Trib. Vicenza, 16 febbraio 2016, n. 313) «l'art. 64, richiedendo una dichiarazione ad un soggetto qualificato, che cura la compravendita o comunque il posizionamento dell'opera nel mercato, non costituisce una regola intesa solo a tutelare l'interesse del singolo acquirente, quanto invece rivolta al pubblico interesse, consistente nella tutela del patrimonio artistico e della correttezza commerciale, nell'interesse all'integrità del mercato dell'arte».

DE CRISTOFARO G., *La tutela degli acquirenti*, cit., 90 ss., ne sottolinea condivisibilmente i riverberi privatistici, apprezzando come questi doveri (dalla genesi pubblicistica) specifichino altresì gli obblighi precontrattuali di cui all'art. 1337 c.c. nonché le obbligazioni di consegna documentale poste dall'art. 1477 c.c. in capo al venditore.

⁵¹ Basti a questo proposito rammentare che il principale partner di *Artory* è la casa d'aste Christie's, con cui ha collaborato nel registrare su *blockchain* ognuno dei 90 pezzi della collezione Barney A. Ebsworth aggiudicati per un controvalore superiore ai 300 milioni di dollari, ricostruendo in favore dell'aggiudicatario e dei suoi aventi causa la provenienza dei singoli lotti, nonché incorporando nel certificato digitale il prezzo finale e la data nella quale il trasferimento è avvenuto.

5. Token non fungibili e certificati di autenticità/titolarità: verso la creazione di nuovi beni?

Nell'emettere certificati di autenticità (o attestanti altra caratteristica ugualmente inserita nella *blockchain*), un numero crescente di ABN si avvale della creazione di *token* non fungibili (NFT)⁵², la cui circolazione è resa possibile, poi, in seno alla stessa piattaforma. Dalla mera funzione di notarizzazione del dato, si passa alla creazione di un bene (*token*) che incorpora informazioni univoche che possono risultare essenziali per la prova della effettiva titolarità dell'opera⁵³.

I fenomeni contraddistinti dall'introduzione di *token* nel mercato dell'arte possono in realtà essere molto diversi tra loro. Tutti suscitano interesse se osservati attraverso la lente dello studioso di diritto civile⁵⁴.

⁵² Si tratta di una scritturazione informatica a favore di un determinato utente-partecipante alla rete, che si distingue da una criptovaluta – e ciò è decisivo a determinarne la natura – per non essere implicato nel funzionamento della *blockchain* nella quale è registrato, custodito e scambiato; siccome sul piano funzionale il *token* è uno strumento che consente al soggetto che lo detiene di esercitare una serie di diritti nei confronti di chi lo ha emesso, i quali possono dipendere o dal protocollo della *blockchain* di riferimento oppure da uno *smart contract* programmato per interagire con lo specifico *token*, diversi sono gli usi a cui esso può essere preposto dalle piattaforme ed è ciò a rendere ciascun *token* diverso dagli altri. I *token* non fungibili di cui si servono le piattaforme attive nel mercato dell'arte sono basati sullo standard ERC-721 oppure sullo standard ERC-1155, quest'ultimo in grado di inviare una pluralità di *token* in una singola transazione a uno o più destinatari, generando quindi una “serie limitata” o parcellizzando la stessa opera. I NFT si associano ad un singolo bene o ad una sua determinata frazione e sono di regola scambiati su *ethereum*.

⁵³ È difficile dire cosa sia giuridicamente un NFT secondo il sistema interno. Mutuando anche a proposito dei *token* non fungibili le considerazioni di BEFANI, *Contributo allo studio sulle criptovalute come oggetto di rapporti giuridici*, cit., 393 ss., rese a proposito delle criptovalute (dove, pur tra molti dubbi, l'A. arriva a concludere che si tratti di beni mobili ai sensi dell'art. 810 c.c.) occorre riconoscere che: *i*) essi non sono strumenti finanziari perché tecnicamente non immobilizzano ricchezza, bensì si rivolgono ad attività reali (opere d'arte), rispetto alle quali hanno la sola utilità di favorirne lo scambio sul mercato; *ii*) essi non sono titoli di credito perché manca il rapporto di provvista e – di per sé – non incorporano alcun diritto.

⁵⁴ Ci sono esempi davvero peculiari di ibridazione tra arte analogica e arte digitale che rendono pressoché impossibile immaginare l'applicazione di regole tradizionali sulla circolazione dei beni. Nel 2020, Christie's ha battuto all'asta un'opera realizzata da Benjamin Gentili (AKA Robert Alice) nell'ambito di un progetto artistico composto da un *corpus* di 40 pannelli circolari, dove sono incise (suddivise) le cifre del codice originale della criptovaluta *Bitcoin*. Oltre a ricevere un dipinto, l'acquirente anonimo dell'opera *Block 21* ha ricevuto l'accesso a un NFT unico, emesso da *Async*, attraverso cui è possibile fruire della componente digitale dell'opera, visibile solo durante le ore diurne all'interno del fuso orario in cui si trova il suo titolare.

Già nel dibattito internazionale, si tende a operare alcune differenziazioni in base alla natura e alla funzione del *token*⁵⁵: ci sono i c.d. *naked* (o *native*) *blockchain asset*, che sono generati da un protocollo autonomo, utilizzato anche per registrarne le transazioni, ma non corrispondono ad alcunché nel mondo reale; sono, invece, detti *utility token* quelli che attribuiscono al loro titolare la facoltà di accedere ad un servizio o contenuto che può essere, o meno, offerto nello stesso protocollo; infine, si rinvencono veri e propri *crypto asset*, i quali rappresentano sulla *blockchain* quello che è già considerato “valore” o “diritto” secondo l’ordinamento.

Guardando al settore artistico, non pare così scontato sussumere entro queste categorie i fenomeni di tokenizzazione dell’opera d’arte.

Il servizio che ha avuto più fortuna è quello sagomato sulle peculiarità del mercato dell’arte digitale⁵⁶, dove *blockchain* si mostra – in effetti – come una risposta adeguata alla ricerca di ontologica legittimazione che contraddistingue questa forma di arte⁵⁷. Associando un’opera digitale a un *NFT* diviene possibile la certificazione della sua originalità e autenticità; quindi, generando un fenomeno di “scarsità digitale”⁵⁸, diventa possibile affermare la proprietà dell’opera, tracciarne la storia (dalla firma dell’artista all’ultimo collezionista che la detiene) e consentirne lo scambio su diversi *decentralized marketplace*.

Questi *ABN*⁵⁹, concedendo la possibilità di conservare e scambiare *NFT*,

⁵⁵ Le espressioni sono riprese da SCHUSTER, *Cloud Crypto Land*, cit., 9 ss.

⁵⁶ Il mercato dell’arte digitale è un settore in crescita ma le norme e gli standard per la raccolta di arte digitale risultano ancora nebulosi, sicché permane incertezza su cosa significhi possedere un’opera digitale, così come restano prive di una considerazione comune le questioni relative all’attribuzione, all’autenticità e alla provenienza. Interessante, al proposito, notare la proposta di *Async (async.art)*, che permette di registrare su *blockchain* non soltanto l’opera digitale nel suo complesso ma altresì ogni *layer* di cui essa si compone.

⁵⁷ Sul punto anche ZEILINGER, *Digital Art as ‘Monetised Graphics’: Enforcing Intellectual Property on the Blockchain*, in *Philosophy and Technology*, 31(1), 2018, 15-41; MCCONAGHY M.-MCMULLEN-PARRY-HOLTZMAN-MCCONAGHY T., *Visibility and Digital Art: Blockchain as an Ownership Layer on the Internet*, in *Strategic Change: Briefings in Entrepreneurial Finance*, 2017, 26(5), 461-470.

⁵⁸ O’DWYER, *Limited edition: Producing artificial scarcity for digital art on the blockchain and its implications for cultural industries*, in *Convergence: The International Journal of Research into New Media*, 2020, Vol. 26(4) 874-894.

Più discutibile pare, viceversa, la provocazione che si spinge fino a implicare la distruzione dell’esemplare analogico dell’opera pur di elevare il *NFT* a feticcio. A questo riguardo, SHAW, *‘Art enthusiasts’ burn a Banksy print then sell it as an NFT*, in *www.theartnewspaper.com*, marzo 2021 e ID., *Basquiat drawing to be auctioned as an NFT – and winning bidder will be given the option to destroy the original*, in *www.theartnewspaper.com*, aprile 2021.

⁵⁹ Per avere contezza di qualche esempio, basta navigare su *SuperRare*, *Pixura*, *KnownOrigin*, *Markersplace*, *ValueofValues*, *Nifty Gateway*, *OpenSea*. Sul loro funzionamento, è utile

istituiscono forme di interazione disintermediata tra artisti e collezionisti, che favoriscono lo scambio di opere d'arte digitali dietro a corrispettivi in criptovalute, permettendo all'artista (nonché alla piattaforma medesima) di ricevere automaticamente, tramite *smart contract*, una percentuale anche delle successive rivendite.

Dunque, il più innovativo campo di applicazione di *blockchain* all'arte è il peculiare fenomeno della *crypto art*⁶⁰. Un movimento artistico in cui l'autore crea opere d'arte (immagini fisse o animate, spesso in collaborazione stretta con la tecnologia⁶¹) destinate ad essere diffuse tramite *blockchain* e il sistema *peer-to-peer InterPlanetary File System* (IPFS).

Come detto, la tecnologia *blockchain* consente di realizzare 'edizioni limitate' di opere d'arte digitale. Non è facile però comprendere cosa giustifichi un valore di scambio del *NFT* così emesso, in particolare laddove l'opera resti liberamente fruibile. Permane – insomma – incertezza su cosa significhi possedere un'opera di questo tipo⁶².

Alcuni tentativi di teorizzare la *crypto art* riferiscono la specialità di tali opere proprio al fatto che il relativo *token* unico sia detenuto in modo esclusivo dall'acquirente mentre esse restano visibili a tutti nonché infinitamente riproducibili. L'auspicio – al più – sembra quello di poter limitare la simultanea fruizione dell'opera d'arte, in modo da favorire lo sviluppo del prestito secondo tecniche espositive parimenti tecnologiche. Nella lunga era della riproducibilità tecnica dell'opera d'arte, la *crypto art* esorcizza, insomma, il dilemma dello *ius excludendi alios* dei contenuti digitali (facen-

il richiamo a FRANCESCHET-COLAVIZZA-BRAIDOTTI, *Blockchain art: le nuove frontiere del mercato dell'arte*, 2021, in www.singola.net.

⁶⁰ Per un tentativo di categorizzare questo movimento si v. BAILEY, *What Is CryptoArt?*, 2018, in www.artnome.com.

⁶¹ Si v. no – tra i molti esempi ormai noti – le grafiche di *Autoglyphs*, che nascono attraverso un meccanismo completamente autonomo *on-chain*, sulla *blockchain* di *ethereum* (www.larvalabs.com/autoglyphs).

⁶² Questo aspetto non è bastato a frenare l'espansione del fenomeno. Le prime provocazioni, rappresentate da *CryptoPunks* (si v. www.larvalabs.com/cryptopunks) e *CryptoKitties* (si v. www.cryptokitties.co), risalgono entrambe al 2017. Il loro relativo successo è dovuto alla nascita di un "cryptocollezionismo" internazionale, che ha aperto la strada alla costituzione di ecosistemi dedicati alla raccolta e allo scambio di eccentrici contenuti digitali (ad es. *Rarible* e *Open Sea*). Altri esempi curiosi sono *Rare Pepe*, *CurioCards* e *Dada.nyc*.

Il fenomeno è uscito presto dalla sua nicchia. Alcuni esemplari di *CryptoPunks* sono stati venduti nel 2020 tramite la casa d'asta internazionale Christie's. Ancora più recentemente, la stessa Christie's ha per la prima volta offerto alla vendita un'opera costituita da una serie di immagini realizzate da un celebre *graphic designer* (Mike Winkelmann AKA Beeple), arrivando a raccogliere *Ether* per un controvalore pari a quasi 70 milioni di dollari. L'opera *Everydays: the first 5000 days* è stata acquistata da un noto (ancorché anonimo) cripto-investitore e fondatore di *Metapurse*, il più grande fondo di *NFT* al mondo.

dosene quasi beffa), pur serbando il suo racconto diverse aporie logiche.

La sua caratteristica più intrigante, allora, resta il fatto che – attraverso il *token* – il bene appare costituito non soltanto dall'immagine ma altresì dai relativi dati e metadati certificati nella stessa *blockchain* (autore, quotazione iniziale e finale, vicende circolatorie, etc.). Difficile constatare se il protocollo si limiti o meno a rappresentare quanto già è riconosciuto dall'ordinamento. Per molti versi, questi registri sembrerebbero creare valore *ex novo*. Eppure, la consistenza del *token* suggerisce forse di ricercare un antecedente logico-giuridico, cioè una situazione giuridica incorporata, che tuttavia pare potersi trovare solo allontanandosi dalle prerogative proprietarie, nelle pieghe del nostro sistema, in una zona grigia tra il diritto morale e il *copyright*.

6. Nuove formule di proprietà diffusa dei beni culturali: tokenizzazione e rischio di un'opera 'acefala'

Di diversa natura, ancorché per molti aspetti contigue, sono le ipotesi di creazione di nuove formule proprietarie diffuse, connesse ad un bene artistico materiale (o analogico, che dir si voglia) e fondate su tecnologia *blockchain*. Esse si basano, in specie, sulla c.d. tokenizzazione di un *asset* culturale, cioè sulla scomposizione della titolarità sul bene in micro-quote scambiabili sullo stesso portale, in un fenomeno che – come pare ovvio – si associa a forme di differenziazione delle facoltà attribuite ai comproprietari⁶³: restano esclusi dalla circolazione sia il possesso materiale dell'opera, perché essa resta nella custodia di uno dei titolari, sia la facoltà di godimento⁶⁴.

⁶³ Fra tutti gli esempi, non possono non menzionarsi *Maecenas* e *Artfintech*. La prima piattaforma ha realizzato quello che ad oggi è il più noto caso di frazionamento della proprietà sopra un'opera d'arte. La 14 *Small Electric Chairs* di Andy Warhol, la cui proprietà appartiene per il 51% ad uno degli azionisti di *Maecenas* tanto che l'operazione di tokenizzazione ha riguardato il 49% della proprietà. Per avere contezza di questo caso di frazionamento di un'opera d'arte si v. ADAM, *Interested in a square inch of a Warhol? Fractional ownership hits the art market*, in www.theartnewspaper.com, ottobre 2018.

⁶⁴ Nell'operazione di collocamento delle quote dell'opera di Warhol, il gestore del portale (nonché comproprietario) ha svolto, nello stesso tempo, anche il ruolo di emittente. D'altro canto, nell'*equity crowdfunding*, è prevista la facoltà del gestore di una piattaforma di condurre sul proprio portale offerte aventi ad oggetto strumenti finanziari di propria emissione. Tale possibilità è disciplinata dal comma 1-*bis* dell'art. 13 Reg. Consob sulla raccolta di capitali tramite portali on-line (delib. n. 18592 del 26 giugno 2013 e s.m.), che prevede l'obbligo del gestore-emittente di adottare misure idonee per l'efficace gestione del conflitto. Cfr. CUZZOLA, *La disciplina italiana dell'equity crowdfun-*

Lo scopo è quello di consentire ad una pluralità di investitori di acquistare, detenere e scambiare tali quote, il cui valore dovrebbe essere garantito e sostenuto dalla facilità e trasparenza con cui esse possono essere compravendute e conservate sulla piattaforma⁶⁵.

Solitamente il bene si trova già nella disponibilità del gestore della piattaforma, che mantiene anche la custodia. Sono possibili, però, anche iniziative che sperimentano questa tecnologia al fine di promuovere operazioni di *crowdsourcing money*, nella prospettiva cioè dell'acquisto congiunto di un'opera d'arte presso terzi. Ciò può avvenire nel perseguimento di uno scopo egoistico, speculativo, ovvero altruistico, ossia in funzione di una più estesa fruizione del patrimonio culturale, in ossequio ad un principio di accesso democratico all'arte.

Detto che l'attività descritta mostra non poche somiglianze con l'*equity crowdfunding*⁶⁶, un ulteriore aspetto merita di essere segnalato. Per quanto questi portali siano concepiti e operino in uno spazio giuridico che evidentemente mal tollera i confini statuali⁶⁷ e, dunque, i limiti e le forme del diritto municipale, il loro funzionamento realizza un'ipotesi assai particolare di comunione. La partecipazione si acquista e si esercita secondo meccanismi simili a quelli che si riscontrano nelle operazioni di cartolarizzazione o nel funzionamento di società di investimento: esiste, in effetti, anche in questa circostanza un veicolo che favorisce la circolazione⁶⁸ (i *token* che

ding: varianti tipologiche, responsabilità e valore dell'informazione tra problema e sistema, in *Dir. econ.*, 2020, 3, 505.

⁶⁵ Nel *FinTech*, il valore dei portali è, appunto, quello di promuovere una crescita esponenziale del rapporto di "prossimità" tra coloro che si propongono di raccogliere capitale di rischio sulla base di un'idea innovativa o un progetto e coloro che sono alla ricerca di un impiego per i loro risparmi, dando vita ad un mercato dove in precedenza non vi era. Cfr. LAUDONIO, *La folla e l'impresa: primeriflessioni sul crowdfunding*, in *Orizz. dir. comm.*, 2014, 2, 13.

⁶⁶ Per certi versi, tali piattaforme sembrano integrare anche le caratteristiche che la dottrina ha usato per definire il fenomeno del *crowdfunding*: «l'importo spesso non elevato dei contributi reperiti a fronte della presenza di una moltitudine di sostenitori di un'iniziativa o di un progetto; la presenza di una piattaforma *on line* quale luogo in cui si sviluppano richieste e adesioni ai progetti di raccolta e che elimina la necessità di intermediari». Così CUZZOLA, *La disciplina italiana dell'equity crowdfunding*, cit., 490 ss., cui si rinvia per l'analisi della regolamentazione italiana, sulla quale però già si registrava l'accurata ricostruzione di POLICARO, *Equity crowdfunding e s.r.l. aperte. Un cambio di paradigma nel nostro ordinamento*, in *Dir. econ.*, 2019, 3, 243 ss.

⁶⁷ Da ciò l'idea di una *lex cryptographica*, sul modello della *lex mercatoria*. Cfr. WRIGHT-DE FILIPPI, *Decentralized Blockchain Technology and the Rise of Lex Cryptographia*, disponibile su *papers.ssrn.com*, 2015, *passim*.

⁶⁸ Resta il rischio di una parziale illiquidità, in quanto un "mercato secondario" (cui rivolgersi per scambiare gli strumenti dopo averli sottoscritti) esiste, ma potrebbe essere

incorporano informazioni riferite alla proprietà dell'opera su *blockchain*) ma i diritti dei comproprietari sembrerebbero insistere sul bene e non sul veicolo, e ciò è dimostrato dal fatto che il flottante non è costituito da quote sociali bensì da titoli che provano la spettanza di una frazione del diritto di proprietà⁶⁹.

Si tratta di formule di accesso proprietario all'arte sulle quali le autorità nazionali non hanno ancora avuto occasione di esprimersi direttamente, per quanto consta. Al loro sviluppo non sembra accompagnarsi – per ora – l'assunzione di alcun accorgimento in merito all'osservanza dei regimi nazionali di tutela, ove applicabili. Nella prospettiva del diritto italiano, molti *caveat* sarebbero da rivolgere ai responsabili delle piattaforme perché strutturino l'impiego di queste tecnologie in modo tale da non eludere le disposizioni protettive.

Ove si applicasse la legge italiana, i soggetti (anche solo temporaneamente) titolari di beni di interesse culturale ai sensi degli artt. 10 ss. del Codice dei beni culturali, sarebbero tutti chiamati a consentire all'autorità di esercitare i compiti di vigilanza e i poteri di ispezione a norma degli artt. 18 e 19, di protezione ai sensi degli artt. 20 ss., di conservazione *ex* artt. 29 ss. In forza dell'art. 30, comma 3, privati proprietari, possessori o detentori di beni culturali sono tenuti a garantirne la conservazione e, a norma dell'art. 32, detti interventi conservativi possono addirittura essere imposti dal Ministero.

Insomma, configurandosi un insieme di precetti, qualificabili per un verso come obblighi sussumibili entro la categoria delle obbligazioni *propter rem*, per altro come oneri connessi comunque all'esercizio del diritto sul bene, resterebbe centrale per l'autorità di controllo poter identificare in ogni momento chi siano i soggetti proprietari, destinatari dei provvedimenti di tutela.

Perplessità ancora maggiori sorgono intorno alla facoltà di trasferire in modo tanto immediato (e senza particolari formalità) porzioni di un bene culturale tokenizzato, secondo un procedimento che – qualora riguardasse,

confinato entro il perimetro della medesima piattaforma dove è avvenuta l'offerta iniziale. Sul processo volto a far acquisire maggiore liquidità agli strumenti *FinTech* si v. no DE LUCA-FURNARI-GENTILE, *Equity crowdfunding*, in *Digesto*, VIII Agg., *Disc. priv., sez. comm.*, Torino, 2017, 162. Sui riflessi di questo aspetto in punto di qualificazione del bene come strumento finanziario si v. CUZZOLA, *La disciplina italiana dell'equity crowdfunding*, cit., 502, spec. nt. 56.

⁶⁹ Dal punto di vista della *blockchain*, non corre alcuna differenza tra l'ipotesi in cui sia cartolarizzato direttamente un bene e quella in cui sia creata una società veicolo (*special purpose vehicle*, *SPV*) che detiene il bene, e si preveda la circolazione di azioni o altri titoli emessi da questa, che economicamente equivalgono al bene sottostante. Lo chiarisce bene anche SCHUSTER, *Cloud Crypto Land*, cit., 11.

appunto, un bene sottoposto al diritto italiano – rischia di porsi in radicale contrasto con gli artt. 59, comma 1, ss. del Codice dei beni culturali⁷⁰.

7. *Spunti per un registro diffuso dei vincoli culturali: digitalizzazione del patrimonio e circolazione dei beni*

Come si è appena notato, quando sul bene mobile artistico insiste un interesse culturale dichiarato, l'applicazione degli strumenti basati sulla tecnologia *blockchain* a scopo circolatorio diviene vieppiù problematica, scontrandosi con le preminenti ragioni della conservazione del patrimonio culturale.

Ciò non esclude, però, che le autorità pubbliche possano fare proprie (volgendole così a proprio favore) le facoltà offerte da questa tecnologia⁷¹, sviluppandone l'impiego nella direzione di rendere più efficiente il controllo sui beni culturali, mobili e immobili, con benefici di certezza giuridica che si riverbererebbero positivamente anche sulle parti private coinvolte.

È noto, infatti, come un potenziale ruolo attivo nel mercato dei beni culturali sia riservato allo Stato (nonché, in via sussidiaria, anche alle Regioni e agli altri enti pubblici territoriali), non tanto in ragione della titolarità dei beni culturali pubblici, la cui disponibilità è ristretta al demanio culturale suscettibile di sdemanializzazione a norma dell'art. 55 del Codice dei beni culturali, quanto piuttosto in virtù del suo potenziale ruolo di acquirente attraverso l'esercizio della prelazione *ex art.* 60 dello stesso Codice.

Occorre rammentare che diversi vincoli culturali tra i più risalenti (c.d. "vincoli occulti") non risultano trascritti negli appositi registri pur riguardando beni immobili. In altri casi, i vincoli su beni mobili e immobili, oltre a presentarsi ancora nella forma originaria, quella cioè acquisita secondo le leggi 1° giugno 1939, n. 1089 (legge Bottai) o 30 giugno 1909, n. 364 (legge Rosadi), non sono stati notificati ai titolari al tempo della loro adozione, giusta la vigenza dei regimi giuridici anzidetti. All'opposto, in altri casi, i vincoli vengono menzionati in precedenti atti di trasferimento, senza però trovare corrispondenza documentale negli archivi pubblici, e ciò a causa

⁷⁰ Come ricorda da ultimo BASINI, *La prelazione artistica*, in LIBERATI BUCCIANTI (a cura di), *L'opera d'arte nel mercato*, cit., 158 ss., spec. 170 s., dottrina e giurisprudenza sono ormai orientate a considerare applicabile la disciplina in tema di prelazione anche al trasferimento di una quota del bene culturale, potendosi ammettere in astratto la proprietà pubblico-privata del bene e dovendosi prevenire l'elusione del vincolo.

⁷¹ L'auspicio deve essere condizionato alla circostanza che gli stessi risultati non siano già raggiungibili mediante il ricorso a soluzioni diverse, più semplici e sostenibili.

dello smarrimento – in epoca anche assai remota – della copia del decreto di vincolo presso la relativa Soprintendenza.

Del resto, non può dimenticarsi che, anche rispetto al rapporto tra privati e autorità pubbliche, questo settore è noto per essere scarsamente cooperativo e tendenzialmente carente di fiducia reciproca. In effetti, possono presentarsi interessi configgenti. Lo Stato teme spesso, infatti, che i privati vogliano occultare l'esistenza di un bene culturale per sottrarlo al regime di tutela ovvero vogliano compiere operazioni dispositive senza informarne l'autorità per neutralizzare il potere di intervento. I privati temono, invece, che il coinvolgimento dello Stato crei incertezza sul regime applicabile e, quindi, sulla sorte stessa del bene, oppure limiti le facoltà di godimento e disposizione del bene imponendo il vincolo, senza accordare concreti benefici al proprietario.

Eppure, a ben vedere, sarebbe possibile contemperare questi interessi o stabilire tra loro – addirittura – una relazione di convergenza. Lo Stato avrebbe bisogno di cooperare per ottenere la tutela dei beni e – ove possibile – anche una loro effettiva valorizzazione, perché essi spesso si trovano presso dimore private, cui solo il titolare può avere accesso; qui, il privato – perseguendo anche un vantaggio proprio – si fa carico delle attività di custodia e conservazione, che possono essere dispendiose ma restano essenziali per la salvaguardia del bene.

Nemmeno il privato, dal canto suo, può rinunciare all'apporto dello Stato, in particolare ai beni pubblici da questo forniti. Ha interesse ad un mercato integro, dove gli operatori possano confidare nella provenienza lecita e nella autenticità del bene compravenduto. Inoltre, deve servirsi di un adeguato apparato tecnico-scientifico che per il privato sarebbe troppo costoso produrre. L'analisi del bene, il suo studio e, dunque, la sua materiale conservazione secondo le più avanzate tecniche, nonché la sua valorizzazione poggiano sul ricorso alle competenze e, soprattutto, alle risorse che solo le istituzioni pubbliche possono conferire.

L'indagine può spingersi, allora, ad immaginare come, nel mercato italiano dei beni culturali tanto mobili quanto immobili, una soluzione tecnologica del tipo *distributed ledger* possa contribuire a rendere più efficienti le interazioni tra lo Stato, gli operatori e le altre parti private interessate.

Il tema sembra legarsi al più generale processo di graduale digitalizzazione del patrimonio⁷² (del quale la digitalizzazione dei vincoli costituisce

⁷² Cfr. CARPENTIERI, *Digitalizzazione, banche dati e valorizzazione dei beni culturali*, in *Aedon*, 2020, 3, *passim*, che considera la spinta dovuta alla crisi pandemica come un'opportunità di crescita del sistema: «l'accesso on line al patrimonio culturale può [...] essere occasione per innovare e per creare nuove forme di fruizione e di valorizzazione, divenendo da "necessità" (in tempi di pandemia) "virtù" [...]»; PANGALLOZZI, *Condivisione e interoperabilità dei dati nel settore del patrimonio culturale: il caso delle banche dati digitali*, *ivi*, *passim*.

La digitalizzazione è prodromica ad un rafforzamento delle modalità di catalogazione

solo un aspetto)⁷³, il quale, avviato a proposito di specifici settori dell'ordinamento dei beni culturali, non può oggi trascurare il confronto con gli strumenti di frontiera.

Per quel che qui più rileva, il legislatore del correttivo 2008 al Codice dei beni culturali già percepiva la necessità di spingere sulla digitalizzazione dei vincoli. In effetti, il "sistema" dei beni culturali è stato per anni un ambiente portato alla moltiplicazione dei dati: a diversi fini, negli anni si è proceduto a raccogliere diversi data set, che hanno poi manifestato successive problematiche di interoperabilità.

Ad oggi, si tratta perlopiù di sistemi di archiviazione e rappresentazione a carattere meramente informativo e di supporto ricognitivo. I notai attraverso l'interfaccia "vincoli-in-rete" possono consultare il data base ma non possono fare affidamento sull'attendibilità dei dati né sul loro aggiornamento: la certezza può essere acquisita solo tramite validazione da parte dei competenti uffici ministeriali a seguito di esplicita richiesta.

Il sistema – peraltro – è oggetto di costanti aggiornamenti per l'inserimento di dati relativi sia a procedimenti conclusi ma non ancora immessi nelle banche dati informatizzate, sia in corso o futuri, pur in mancanza di un protocollo unico di catalogazione e aggiornamento.

Con la costituzione dell'Istituto centrale per la digitalizzazione del patrimonio culturale ad opera dell'art. 35, DPCM 2 dicembre 2019 n. 169, la funzione di impulso, promozione e gestione del processo di ideazione e implementazione di una *distributed ledger* dei beni culturali sembra aver trovato il proprio referente istituzionale⁷⁴.

L'istituto annovera, tra le proprie competenze, proprio il coordinamento e la promozione di programmi di digitalizzazione del patrimonio culturale di competenza del Ministero, anche attraverso l'elaborazione di un Piano nazionale di digitalizzazione del patrimonio culturale, nonché il coordinamento delle iniziative di catalogazione del patrimonio culturale.

ed archiviazione dei beni culturali. Catalogare in modo più efficiente un bene di questo tipo, digitalizzando la rappresentazione fotografica dell'oggetto (*rectius*, del bene stesso e delle sue parti significative) nonché il corredo documentale che ne descrive le caratteristiche specifiche, consente di agevolare l'identificazione del bene, favorendone la circolazione o il prestito, ma istituisce anche le premesse per un accesso contestuale e diffuso di ciò che è oggetto di digitalizzazione, moltiplicando le *chance* di fruizione e studio, ancorché indiretti, fermi restando gli eventuali diritti di riproduzione e sfruttamento esclusivo dell'immagine dell'opera.

⁷³ Cfr. DONATI, *La digitalizzazione del patrimonio culturale. Caratteri strutturali e valore dei beni, tra disciplina amministrativa e tutela opere d'ingegno*, in P.A. Persona e Amministrazione, 2019, 2, 323-337.

⁷⁴ Cfr. MAGLIONE, *L'"innovazione" nel nuovo regolamento di organizzazione del Mibact (d.p.c.m. n. 169/2019): spunti ricostruttivi sulla Digital Library*, in Aedon, 2021, 1, *passim*.

Nell'ambito del Piano, è auspicabile che trovi adeguato spazio l'approfondimento della prospettiva di una *blockchain* per razionalizzare il sistema dei vincoli.

La creazione di una infrastruttura informativa basata su questa tecnologia, con conseguente adozione di un meccanismo di pubblicità avente valore giuridico basato su un registro condiviso ma in mano pubblica, consentirebbe all'amministrazione e agli operatori di poter registrare ed estrarre in modo certo, trasparente e verificato il vincolo culturale sussistente su un certo bene.

Attese le caratteristiche richieste, si dovrebbe trattare – come è comprensibile – di una *blockchain* di tipo *permissioned*, che consenta solo a nodi qualificati (nell'ipotesi notai, amministrazione finanziaria e/o Soprintendenze) di eseguire la registrazione di un bene culturale, secondo standard di classificazione condivisi tra i partecipanti e certificati dall'autorità.

Questa forma consentirebbe altresì di modulare l'ostensione delle informazioni relative a beni culturali privati, differenziando le informazioni pubbliche soggette ad accesso generalizzato perché utili a scopo di studio, da quelle riservate, sottoposte ad un regime di accesso motivato o del tutto escluse dall'accesso.

Gli operatori sarebbero coinvolti nell'aggiornamento del catalogo dei vincoli, attraverso un meccanismo telematico di denuncia del presunto bene culturale, con applicazione di un termine perentorio per il riscontro dell'amministrazione.

L'indicazione europea, d'altro canto, già in materia di circolazione territoriale va nel senso di un sistema di tutela basato su categorie generali, presuntive, basate sull'età del bene. Il notaio sarebbe allora tenuto a sottoporre alla rete anche la presenza di un bene non necessariamente vincolato, ma che per interpretazione o determinazione della PA può essere attratto nella tutela, entro tempi certi.

Nella medesima infrastruttura diffusa, sarebbe possibile integrare lo stesso registro con gli scambi che hanno ad oggetto beni culturali. Detto registro terrebbe luogo del regime di pubblicità relativo ai vincoli culturali: avrebbe rilievo in punto di effetto del vincolo sugli atti compiuti e rispetto alle corrispondenti facoltà esercitabili da parte dell'autorità pubblica, lasciando invece inalterato il sistema pubblicitario valido ai fini civilistici per la circolazione del bene secondo la natura dell'atto e/o del bene.

L'uso, in abbinamento, di *smart contract* potrebbe servire, invece, a rendere automatici i trasferimenti di danaro connessi all'atto dispositivo, condizionandoli all'esito della transazione come risultante dal registro diffuso, al decorrere del termine per l'esercizio della prelazione.

FILIPPO MORELLO

BLOCKCHAIN NEI SERVIZI FINANZIARI
RIVOLTI AI CONSUMATORI.
STATUTO CIVILISTICO E REGOLAZIONE DEI RAPPORTI
GENERATI DAI ‘REGISTRI DISTRIBUITI’

SOMMARIO: 1. Introduzione. – 2. Contesto normativo e di mercato. – 2.1. I servizi finanziari al dettaglio nel diritto privato europeo. – 2.2. Anatomia e utilizzi di *blockchain* nei mercati al dettaglio. – 3. Ambito e obiettivo dell’indagine. – 4. Operazioni con *cripto-asset* su piattaforma. – 5. Piattaforme *blockchain* e servizi di pagamento. – 6. *Initial Coin Offering* e prodotti finanziari. – 7. Riflessioni conclusive. Diritto privato e discorso regolatorio.

1. *Introduzione*

L’architettura *blockchain* esprime alcune delle direttrici generali del c.d. *FinTech*, l’applicazione di tecnologie dell’informazione ai servizi finanziari¹. In primo luogo, come molti dei nuovi mercati al dettaglio interamente o in prevalenza digitali, *blockchain* propone un modello di dis-intermediazione volto a sostituire i rapporti con i tradizionali intermediari con relazioni all’apparenza paritetiche, in cui gli utenti accedono a prodotti e servizi forniti da altri utenti. La struttura di *blockchain*, una rete capillare in cui i partecipanti con accesso al registro distribuito validano l’inserimento dei nuovi utenti nel circuito, si iscrive a pieno diritto nei servizi finanziari c.d. *peer-to-peer*². Una seconda caratteristica essenziale dei mercati su base *blockchain* è la fuga dal perimetro regolatorio del sistema finanziario. Per

¹ Commissione Europea, *Piano d’azione per le tecnologie finanziarie: per un settore finanziario europeo più competitivo e innovativo*, COM(2018) 109 final; G. BARBA NAVARETTI- G. CALZOLARI-A.F. POZZOLO, *FinTech and Banks: Friends or Foes?*, in *European Economy*, 2/2017, 9. Banca d’Italia, *Fintech in Italia. Indagine conoscitiva sull’adozione delle innovazioni tecnologiche applicate ai servizi finanziari*, dicembre 2017.

² E.F. GREENE-J.M. AMICO-S. BALA, *Blockchain, marketplace lending and crowdfunding: emerging issues and opportunities in FinTech*, in I. H.-Y. CHIU-I. G. MACNEIL (a cura di), *Research handbook on shadow banking*, Elgar Publishing, 2018, 253.

un verso, i *cripto-asset* partecipano all'ampio fenomeno del c.d. *shadow banking*, inteso come la galassia di servizi di prestito, gestione del risparmio e investimento che opera fuori dalle coordinate regolatorie dei sistemi bancario e finanziario tradizionali³. Per altro verso, essi si pongono come ordini economici e finanziari paralleli, che non si limitano ad eludere il diritto e la regolazione finanziaria ma postulano, almeno nell'aspirazione originaria, il superamento del sistema monetario basato sulle banche centrali e sulle valute con corso legale, e di conseguenza del sistema di pagamenti e prestazioni che da esso discende. Da ultimo, *blockchain* condivide con altre galassie dell'universo FinTech la tensione verso una finanziarizzazione capillare. Al pari delle piattaforme creditizie o assicurative *peer-to-peer*, *blockchain* dilata i confini soggettivi dei mercati finanziari, raggiungendo un numero sempre maggiore di utenti attraverso le tecnologie dell'informazione. Dal punto di vista oggettivo, e per quanto interessa in questo scritto, *blockchain* espande il perimetro dei mercati finanziari creando entità nuove, a metà tra diritti di partecipazione, forme intangibili di appartenenza e nuove *commodities*. L'espansione e la reinvenzione dei mercati interrogano dunque due dimensioni del diritto finanziario: la regolazione e la dogmatica civilistica.

L'impiego di *blockchain* nei servizi finanziari ai consumatori è molto vario e risponde a logiche disomogenee. In termini meramente descrittivi, è possibile distinguere un uso strumentale, dove cioè servizi finanziari quali il prestito o l'assicurazione vengono offerti facendo ricorso a un registro distribuito, e un uso per così dire finale, in cui l'acquisto o lo scambio di *cripto-asset* costituiscono l'oggetto della prestazione di servizi offerta al consumatore. Uno studio consumeristico sull'impatto di *blockchain* sul diritto dei mercati finanziari deve necessariamente tenere in considerazione le questioni emergenti in entrambe le dimensioni di utilizzo, salvo rimandare a trattazioni più specifiche un approfondimento sull'impatto della tecnologia *blockchain* nei rispettivi settori finanziari, dal prestito all'investimento all'assicurazione. Oltre le specificità settoriali, una domanda fondamentale che circonda la diffusione dei *cripto-asset* nei mercati finanziari al dettaglio concerne l'applicabilità delle discipline di tutela del consumatore e dell'investitore persona fisica a fronte di rapporti dall'incerto statuto negoziale ma dalla certa cifra di incertezza e rischio⁴. Tali discipline, eminentemente di derivazione euro-

³ Esistono varie definizioni del c.d. *shadow banking*, a seconda che si tenga in considerazione il tipo di attività svolta dagli intermediari, ad esempio la raccolta del risparmio, oppure la non soggezione alla normativa bancaria e finanziaria. Per una panoramica sullo *shadow banking*, vedi T. ADRIAN-B. JONES, *Shadow banking and market-based finance*, Fondo Monetario Internazionale, 14/2018.

⁴ I rischi connessi al *trading* in *cripto-asset* sono principalmente legati alle ripide oscillazioni del prezzo degli stessi, alla frequenza di episodi di criminalità informatica e alla allarmante tendenza al fallimento dimostrata dalle piattaforme che offrono questo tipo

pea, non sono auto-sufficienti, ma affondano le radici in concetti privatistici domestici quali valuta, rapporto obbligatorio e contratto. Il presente lavoro si propone di verificare in che misura i rapporti che originano attraverso sistemi *blockchain* rientrano nel raggio di applicazione di tre principali normative di tutela: le norme sulla contrattazione asimmetrica dei consumatori, in particolare la disciplina sulle clausole abusive; la regolazione dei servizi di pagamento; la tutela approntata per gli investitori che acquistano prodotti finanziari. Il principale contributo della ricerca è evidenziare come la difficoltà nell'applicare le discipline di tutela del consumatore – con conseguente aumento del rischio per gli utenti – discende dalla natura privatistica incerta dei rapporti tra privati che originano sui *network blockchain*, che solo a fatica si conciliano con i richiamati concetti di diritto privato.

Dopo aver presentato il contesto normativo ed economico dell'analisi, lo scritto indaga l'applicazione delle discipline regolatorie ai servizi finanziari forniti su base *blockchain* in tre direzioni: il rapporto tra consumatori e piattaforme di acquisto e scambio di *cripto-asset*, la configurabilità delle piattaforme a base *blockchain* come servizi di pagamento e la disciplina delle c.d. *Initial Coin Offering*.

2. Contesto normativo e di mercato

2.1. I servizi finanziari al dettaglio nel diritto privato europeo

L'offerta di servizi e prodotti finanziari alle persone fisiche è attività ampiamente regolata dal legislatore europeo e nazionale. A livello di mercato, i confini di queste attività non sono nitidamente identificabili, poiché la natura del soggetto beneficiario della prestazione – dirimente ai fini dell'applicazione delle norme consumeristiche – è spesso elemento accidentale nella erogazione di servizi su larga scala e a utenti variegati. Viceversa, i confini di queste attività sono meno incerti nel contesto del diritto dell'Unione Europea, che presidia l'accesso al mercato delle persone fisiche con un complesso integrato di norme⁵. Quattro linee di intervento settoriale e alcune trasversali segnano il coinvolgimento del legislatore europeo in materia, particolarmente attivo in questo ambito dopo la crisi finanziaria degli anni 2007-2009.

di attività. L'ultimo fallimento in ordine di tempo registrato in Italia è stato quello della società Bitgrail, <https://www.ilsole24ore.com/art/fallisce-bitgrail-piattaforma-italiana-le-criptovalute-AE9Dg8LH>.

⁵ I. BENÖHR, *Financial consumer protection: an EU law and international law perspective*, in *European Law Review*, 5/2018, 687.

Un primo profilo oggetto di intervento è l'accesso al credito, mobiliare o immobiliare, da parte dei consumatori. Il credito al consumo non garantito da proprietà immobiliare è regolato dalla direttiva 2008/48/CE e si applica, per via di una serie di esclusioni in calce all'art. 2, ai prestiti tra consumatori e intermediari finanziari⁶. Il credito immobiliare è invece oggetto della direttiva 2014/17/UE, applicabile ai contratti di credito garantiti da beni immobili residenziali o finalizzati all'acquisto o alla conservazione di diritti di proprietà su beni immobili (art. 3)⁷. Le due discipline ruotano attorno ad un denso tessuto di obblighi precontrattuali, tra cui obblighi di informazione e di valutazione del merito creditizio⁸. Un secondo ambito di intervento è rappresentato dai servizi di investimento, regolati dalla direttiva Mifid II (2014/65/UE) e dal Regolamento sul Prospetto (2017/1129), che disciplinano la distribuzione di servizi finanziari. Mentre il Regolamento si rivolge principalmente alla distribuzione di prodotti di investimento nei mercati primari, normalmente preclusi ai consumatori, la disciplina della MiFID II regola l'acquisto degli stessi nei mercati secondari, cioè dove intermediari qualificati offrono azioni, titoli di debito o derivati a investitori retail. Tale distribuzione secondaria è intensamente regolata con norme di condotta e obblighi di valutazione, a seconda dei casi, della adeguatezza o appropriatezza dei prodotti per i consumatori⁹. Due ulteriori filoni normativi completano il quadro europeo di regolazione dei mercati finanziari al dettaglio. Si tratta, rispettivamente, della distribuzione di servizi assicurativi, su cui è intervenuta la direttiva 2016/97/UE, e la fornitura di servizi di pagamento,

⁶ Per un commento alla disciplina, si veda F. QUARTA, *Il credito ai consumatori tra contratto e mercato*, Edizioni Scientifiche Italiane, 2020.

⁷ La disciplina è esaustivamente trattata in S. TOMMASI, *La tutela del consumatore nei contratti di credito immobiliare*, Edizioni Scientifiche Italiane, 2018; P. SIRENA (a cura di), *I mutui ipotecari nel diritto comparato ed europeo. Commentario alla direttiva 2017/14/UE*, in *Quaderni della fondazione italiana del notariato*, 2016.

⁸ M.M. FRANCISETTI BROLIN, *Ancora sul c.d. merito creditizio. Ciose a margine di una recente decisione comunitaria*, in *Contr. impr. eur.*, 2015, 357; E. PELLECCIA, *L'obbligo di verifica del merito creditizio del consumatore: spunti di riflessione per un nuovo modo di guardare alla contrattazione con l'insolvente*, in *Nuove Leggi Civili Commentate*, 2014, 1088.

⁹ L'art. 25 della direttiva MiFID II differenzia il caso in cui l'intermediario svolga anche attività di consulenza finanziaria in occasione della vendita dei prodotti. In caso affermativo, l'intermediario è tenuto a valutare l'adeguatezza dell'investimento, cioè la sostenibilità dello stesso per l'investitore e la rispondenza tra le sue esigenze e i vantaggi offerti dall'investimento. Qualora invece non sia offerta consulenza, l'intermediario deve valutare l'adeguatezza intesa come l'effettiva comprensione da parte dell'investitore della portata ed effetti del prodotto acquistato, con obbligo di avvertimento in caso in cui l'investimento non risulti adeguato. Sul punto, Autorità Europea degli Strumenti Finanziari e dei Mercati (ESMA), *Orientamenti su alcuni aspetti dei requisiti di adeguatezza della direttiva MiFID*, ESMA/2012/387, 2012.

su cui insiste la direttiva 2015/2366/EU. Entrambi gli interventi prevedono una serie di regole di condotta per intermediari impegnati nelle rispettive attività, che nella forma dei prodotti assicurativi e dei depositi bancari sono tra le più diffuse tra i consumatori¹⁰.

Vi sono poi alcune discipline trasversali applicabili a tutte le operazioni di natura finanziaria concluse dai consumatori. Tra queste, la protezione contro le clausole vessatorie, garantita dalla direttiva 93/13/CEE e implementata dagli statuti consumeristici degli Stati Membri. Benché rivolta a qualsivoglia contratto concluso tra consumatori e professionisti, la disciplina trova frequente applicazione nell'ambito dei contratti di natura finanziaria¹¹. Similmente, la direttiva 2002/65/CE sulla vendita a distanza di servizi finanziari ai consumatori appronta una serie di tutele per lo specifico caso di acquisto di prodotti finanziari da remoto, integrando così le norme sulla negoziazione in presenza, principalmente orientate ai tradizionali rapporti bancari. Rilevante è anche la direttiva 2001/83/UE sui diritti dei consumatori, che reitera, in senso quasi declamatorio, diritti garantiti ai consumatori in altri statuti, su tutti lo speciale diritto di recesso consumeristico da esercitare nei quattordici giorni successivi alla conclusione dell'affare. Da ultimo, il quadro di regolazione dei servizi retail è stato di recente arricchito dalle discipline delle direttive 770 e 771/2019/UE sull'adattamento delle norme consumeristiche ai mercati digitali.

2.2. Anatomia e utilizzi di blockchain nei mercati al dettaglio

Come noto, e in estrema sintesi, i 'registri distribuiti' sono infrastrutture digitali che consentono di svolgere in modo sicuro e immediato operazioni economiche riferite ad *asset* virtuali attraverso l'iscrizione nei registri stessi, di cui ogni partecipante detiene una copia. I registri rappresentano archivi contenenti una distribuzione iniziale degli *asset* in cui vengono annotati tutti i successivi trasferimenti da parte dei detentori dei registri, cioè partecipanti qualificati al *network*. I trasferimenti degli *asset* avvengono quando tutti i soggetti deputati ad emendare il registro validano la transazione, cioè annotano il trasferimento sul registro. Nel caso di *blockchain*, i registri contengono operazioni raggruppate e codificate in blocchi, a loro volta concatenati in sequenze attraverso chiavi critto-

¹⁰ Entrambe le discipline non si applicano esclusivamente a contratti dei consumatori, ma prodotti assicurativi e pagamenti sono tra i servizi finanziari più diffusi tra i consumatori.

¹¹ F. DELLA NEGRA, *Protecting consumers against unfair terms in mortgage contracts: trends and perspectives in the recent case law of the CJEU*, in *European Journal of Consumer Law*, 2/2020, 205.

grafiche che compongono l'intera rete. I blocchi sono uniti da algoritmi matematici la cui soluzione consente di continuare la catena¹². Il carattere distribuito del registro non implica che tutti i partecipanti al circuito *blockchain* possono validare le operazioni compiute: questo compito spetta solo ai cd 'miner', soggetti con potenza computazionale sufficiente a risolvere gli algoritmi e aggiungere nuovi blocchi alla catena. Coloro che acquistano e cedono gli *asset* virtuali sono privi di accesso ai registri e sono titolari di mere informazioni crittografate che, risolte dai *miner*, consentono lo sviluppo della catena di blocchi. Il *cripto-asset* in sè, dunque, consiste in senso stretto nell'informazione crittografata che transita da un utente all'altro, e in senso lato nell'iscrizione nel registro che corrisponde alla titolarità di quell'informazione – iscrizione che si compie solo una volta che tutti i titolari del registro hanno validato l'operazione. Il valore attribuito a questo *asset*, suscettibile di oscillare in modo anche considerevole, consente operazioni di acquisto e vendita a fini di risparmio e speculativi.

Ragionando nell'alveo dei diversi settori di attività finanziaria, *blockchain* trova ampia diffusione da parte di istituti di pagamento, imprese assicurative e intermediari nell'ambito dei mercati mobiliari. In questi casi, i registri distribuiti *blockchain* – e le transazioni ad esse associate, i c.d. 'smart contract'¹³ – sono al servizio di attività tradizionali: essi consentono il perfezionamento di pagamenti tra parti private, la corresponsione puntuale di premi e indennizzi assicurativi e la corretta liquidazione e compensazione di titoli e attività finanziarie¹⁴. È evidente come, in queste situazioni, *blockchain* serva per lo più una funzione strumentale: essa agevola e migliora promesse e scambi, e quindi contratti, che pre-esistono alla tecnologia e di essa si servono. Al di fuori dell'implementazione di *blockchain* nei singoli settori, vi è una seconda tipologia di utilizzo, riguardante i negozi di acquisto e scambio di *cripto-asset*. E il caso, ad esempio, della nota cripto-valuta bitcoin, che opera attraverso registri *blockchain* come valuta virtuale, cioè mezzo di scambio equiparato nella prassi ad una

¹² P. DE FILIPPI-A. WRIGHT, *Blockchain and the law: the rule of code*, Harvard University Press, 2018.

¹³ Si veda, tra i molti, R. PARDOLESI-A. DAVOLA, 'Smart contract': lusinghe ed equivoci dell'innovazione purchessia, in *Foro it.*, 2019, 195; P. CUCCURU, *Blockchain e automazione contrattuale. Riflessioni sugli smart contract*, in *La Nuova Giurisprudenza Civile Commentata*, 1/2017, 107.

¹⁴ *Blockchain* come infrastruttura può essere piegata alle diverse esigenze dei settori finanziari. Per una panoramica, si veda E.F. GREENE-J.M. AMICO-S. BALA, *Blockchain, marketplace lending and crowdfunding: emerging issues and opportunities in FinTech*, in I. H.-Y. CHIU-I. G. MACNEIL (a cura di), *Research handbook on shadow banking*, Elgar Publishing, 2018, 253.

valuta ma priva di un'autorità centrale che ne cura l'emissione, sprovvista di corso legale¹⁵ e non soggetta alla disciplina delle obbligazioni pecuniarie. In questo secondo utilizzo *blockchain* non è da intendere come infrastruttura tecnologica che sottende e potenzia assetti negoziali noti (e, civilisticamente, provvisti di tipicità legale o sociale) ma come fulcro dell'operazione economica stessa, il cui oggetto è la partecipazione alla rete, cioè l'iscrizione della titolarità dell'*asset* virtuale, attraverso la modifica dei registri compiuta dagli altri utenti. In questa accezione, per così dire finale, è possibile chiedersi in cosa consista l'acquisto o lo scambio di *cripto-asset*, quale bene giuridico o utilità sia connesso alla titolarità degli stessi e quali vincoli di natura personale insorgano tra i partecipanti. L'analisi di *blockchain* nell'accezione finale, il 'cosa', è coestensiva a quella strumentale, il 'come'. La questione ontologica sulla natura di *blockchain* per il diritto è tuttavia anteriore, logicamente e giuridicamente, al problema della sua soggezione ai regimi regolatori di settore.

Chiarito l'*ubi consistam* giuridico e le caratteristiche tecniche dei registri distribuiti, è ora necessario comprendere come i consumatori partecipano agli stessi. Se è vero che il circuito *blockchain* è programmaticamente paritario e pensato per sostituire istituzioni finanziarie e prestatori di servizi professionali, va tuttavia riconosciuto che il registro su cui vengono iscritte le transazioni può essere detenuto e modificato solo dai c.d. '*miner*', ovvero coloro in possesso di un software capace di validare il trasferimento di *cripto-asset* risolvendo i codici ad esso associati. L'attività di '*miner*' richiede, da un lato, capacità di programmazione e calcolo, dall'altro una disponibilità notevole di energia per alimentare i software che decodificano i codici *blockchain*¹⁶. Fuori dai casi, comunque non rari, in cui un individuo disponga delle risorse sufficienti ad operare come '*miner*', l'ipotesi di gran lunga più comune è quella in cui il consumatore partecipi alla rete come mero utente, che ha accesso a transazioni sia 'on-chain' che 'off-chain' attraverso intermediari professionali¹⁷. Il rapporto tra persone

¹⁵ Il corso legale di una moneta si apprezza nel c.d. potere liberatorio, cioè la circostanza per cui non può essere rifiutata per l'estinzione delle obbligazioni pecuniarie nello stato in cui ha corso legale. Sul punto vedi T. ASCARELLI, *Obbligazioni pecuniarie*. Art. 1277-1284, Zanichelli Editore, 1968.

¹⁶ Il Cambridge Center for Alternative Finance ha sviluppato il *Cambridge Bitcoin Electricity Consumption Index*, un indicatore quotidianamente aggiornato che indica il consumo annuo mondiale di elettricità per alimentare la sola cripto-valuta Bitcoin, reperibile al sito <https://cbeci.org/>. Nel 2021, la tecnologia Bitcoin ha consumato più energia elettrica dell'intera Svezia.

¹⁷ A.A. GIKAY, *European consumer law and blockchain based financial services: a functional approach against the rhetoric of regulatory uncertainty*, in *Tilburg Law Review*, 2019, 24, 27.

fisiche e tecnologia *blockchain* nella maggior parte dei casi può essere riassunto in questi termini: l'utente che entra in un circuito *blockchain* detiene un codice crittografato che, risolto dai 'miner', equivale ad un'iscrizione di *cripto-asset* a suo favore; l'utente può contare su due livelli di intermediazione, cioè i 'miner' che sanciscono la sua partecipazione emendando il registro e le piattaforme professionali che garantiscono agli utenti accesso ai servizi *blockchain*. Le piattaforme possono, a loro volta, essere 'miner' nel circuito *blockchain*, specialmente quando si avvalgono dello stesso per la fornitura di un servizio finanziario – utilizzo strumentale – oppure essere meri intermediari nell'acquisto o vendita di *cripto-asset* – utilizzo finale. Ecco che allora, chiarita la trama di rapporti con controparti professionali o comunque qualificate, *blockchain* si rivela una materia all'apparenza di grande interesse per il diritto dei consumatori.

3. *Ambito e obiettivo dell'indagine*

Le coordinate tecnologiche e commerciali in cui l'infrastruttura *blockchain* si inserisce fanno del diritto dei mercati finanziari al dettaglio la naturale disciplina di riferimento. Verificare la fondatezza di questa affermazione, e misurare quindi in che misura gli statuti normativi e regolatori presentati in precedenza si applichino ai diversi utilizzi di *blockchain*, significa valutare il grado di protezione di cui godono i consumatori quando entrano in contatto con servizi forniti su base *blockchain*. Un tale esercizio non può essere svolto in astratto, ma deve seguire specifici impieghi della tecnologia e norme puntuali potenzialmente applicabili. Tre casi sono oggetto di approfondimento nella restante parte dello scritto per provare a dare una risposta, pur parziale, a questo dubbio. In primo luogo, le operazioni di acquisto e vendita che riguardano *cripto-asset* da parte di consumatori su piattaforme di trading, il cui referente normativo dovrebbe essere la disciplina generale sulla contrattazione asimmetrica dei consumatori. In secondo luogo, la configurabilità delle operazioni svolte su infrastruttura *blockchain* come pagamenti, presupposto dell'applicazione delle regole previste per i fornitori di servizi di pagamento. In terzo luogo, la possibilità di considerare i 'token' emessi nell'ambito delle c.d. Initial Coin Offering quali strumenti finanziari e quindi di ricondurli alla disciplina sulla distribuzione di prodotti finanziari a investitori non qualificati.

4. Operazioni con cripto-asset su piattaforma

Numerose piattaforme digitali offrono possibilità di acquistare o scambiare *cripto-asset*. Queste operazioni seguono lo schema delle conversioni di valute: l'acquisto iniziale con valuta avente corso legale non sarebbe altro che una conversione della stessa in una valuta virtuale, la cui titolarità a favore dell'acquirente è sancita dal registro emendato; parimenti sarebbero conversioni monetarie l'operazione inversa di cambio di valuta virtuale in valuta legale e lo scambio di un certo ammontare di valuta virtuale con un altro della stessa o di un'altra valuta virtuale. Tuttavia, la pressoché universale esclusione dei *cripto-asset* dalla definizione di valuta – oggetto del prossimo paragrafo – milita nel senso di semplici operazioni di acquisto e scambio di *asset* virtuali, da intendere come rappresentazione digitale di valore. Le piattaforme che consentono tali attività svolgono anche una serie di servizi accessori, quali servizi di custodia simili a depositi e talvolta servizi di gestione di portafogli¹⁸. Le relazioni su piattaforma finalizzate all'investimento in cripto-valute coinvolgono una pluralità di attori: utenti, piattaforma, altri intermediari spesso affiliati alla piattaforma che forniscono servizi accessori e, soprattutto, gli altri partecipanti al *network blockchain* che sostiene il *cripto-asset* oggetto di scambi, siano essi semplici utenti o 'miner'. I legami tra questi soggetti presentano alcuni dei caratteri tipici dei rapporti tra privati su piattaforme digitali: difficoltà di individuare i titolari di diritti e obblighi tra le parti coinvolte, problemi di giustiziabilità ed effettività della tutela in contesti caratterizzati da immunità di fatto dell'intermediario¹⁹ e impossibilità di ravvisare una controparte professionale per alcuni dei contratti conclusi dai consumatori. Per meglio comprendere in che misura le norme consumeristiche si applicano a queste relazioni, nel prosieguo verranno isolate e trattate autonomamente due possibili dimensioni negoziali: quella verticale con la piattaforma e quella orizzontale di acquisto del *cripto-asset* vero e proprio.

I contratti tra utente e piattaforma, conclusi attraverso l'adesione a condizioni di servizio, sono regolamenti privati problematici sotto vari profili. In primo luogo, seppur costituiscono a tutti gli effetti contratti, la loro natura propriamente negoziale può essere revocata in dubbio, a fronte del forte squilibrio tra le parti, della totale sottrazione alla negoziazione dei termini contenuti nelle condizioni di servizio e del controllo esercitata dalla piat-

¹⁸ *Ibidem*.

¹⁹ J.E. COHEN, *Law for the platform economy*, in *University of California Davis Law Review*, 2017, 51, 153.

taforma sull'utente²⁰. In secondo luogo, le stesse condizioni di servizio che dettano gli estremi della relazione di intermediazione ed eventualmente di deposito ed assistenza spesso contengono clausole sospette sotto il profilo della vessatorietà. Non è infatti raro scorgere, ove i termini di utilizzo siano effettivamente accessibili e chiari, clausole che escludono o limitano la responsabilità della piattaforma per eventuali danni subiti nel corso dell'utilizzo della stessa, clausole di deroga al foro in cui il consumatore può citare in giudizio la controparte, clausola di modifica unilaterale dei contratti e clausole di risoluzione stragiudiziale delle eventuali controversie. Queste clausole sono per certo suscettibili di essere valutate in giudizio sub specie di vessatorietà, ovviamente tenendo conto delle circostanze del caso, onde stabilire se determinano un significativo squilibrio a carico del consumatore *ex art. 33, comma 1, codice del consumo*²¹. L'art. 33, comma 2, in particolare, contiene la c.d. lista grigia delle clausole che si presumono vessatorie fino a prova contraria, fornita dal professionista, in cui rientrano tra le altre le clausole di esclusione o limitazione della responsabilità del professionista (lett. *a*)), quelle contenenti facoltà di modifica unilaterale (lett. *m*)), quelle deroganti al c.d. foro del consumatore (lett. *u*)). Risulta evidente come l'attività della piattaforma, per molti versi simili agli intermediari virtuali che offrono servizi diversi dallo scambio di *cripto-asset*, sia una relazione tra consumatore e professionista a cui si applicano le regole sulle clausole vessatorie. Tuttavia, questa disciplina soffre una scarsa effettività nell'ambiente digitale, in cui i termini di servizio sono spesso oscuri e considerevole è l'inerzia dei consumatori nell'attivarsi per contestarli in giudizio²².

Una diversa considerazione merita la relazione di acquisto di *cripto-asset* vera e propria, alla quale la piattaforma è estranea. Se, come anticipato, la dinamica di trasferimento dell'*asset* virtuale su un circuito *blockchain* corrisponde a una fattispecie complessa, in cui l'effettivo trasferimento di codici crittografati da un utente a un altro è seguito dalla validazione da parte degli utenti qualificati detentori dei registri, non è chiaro in che

²⁰ P. PALKA, *Terms of service are not contracts. Beyond contract law in the regulation of online platforms*, in S. GRUNDMANN (edited), *European contract law in the digital age*, Intersentia, 2018, 135.

²¹ La conseguenza della vessatorietà è la nullità della clausola secondo il particolare regime della cd nullità di protezione. Sul punto, *ex multis*, S. PAGLIANTINI, *Effettività della tutela giurisdizionale, consumer welfare e diritto europeo dei contratti nel canone interpretativo della Corte di giustizia: traccia per uno sguardo d'insieme*, in *Nuove leggi civ. comm.*, 4/2014, 821.

²² H.-W. MICKLITZ ET AL., *The Empire Strikes Back. Digital control of unfair terms of online service*, in *Journal of Consumer Policy*, 2017, 40, 367; P. IAMICELI, *Online platforms and the digital turn in EU contract law: unfair practices, transparency, and the (pierced) veil of digital immunity*, in *European Review of Contract Law*, 2019, 15, 4.

misura una tale operazione possa essere considerato un contratto concluso da un consumatore con una controparte professionale. Tale elemento è cruciale ai fini dell'applicazione delle norme sulla contrattazione asimmetrica. In questo senso, una prima possibile figura professionale con cui il consumatore entra in contatto è la piattaforma stessa, su cui si è già detto in precedenza. La piattaforma, tuttavia, agisce come semplice 'marketplace' che consente agli utenti di scambiare i *cripto-asset*, e solo in alcune occasioni svolge anche il ruolo di 'miner' all'interno del circuito *blockchain*. Si apre a questo punto il problema di considerare la posizione dei 'miner' stessi rispetto al singolo investitore. Essi sono, dopo tutto, soggetti qualificati il cui intervento sancisce l'iscrizione nel registro a favore del consumatore e quindi l'attribuzione di valore associato all'*asset* virtuale. La posizione di tali soggetti è problematica sotto almeno due profili. Da un lato, seppur essi dispongano normalmente delle conoscenze e dei programmi necessari a risolvere i codici crittografati e sviluppare quindi la catena con nuovi blocchi, è da escludere che essi possano essere per ciò solo definiti professionali. Non è infrequente che essi siano, al contrario, soggetti a loro volta consumatori con capacità di investimento in software ed energia elettrica, attirati dalla remunerazione promossa per il ruolo dalle infrastrutture *blockchain*²³. Questa considerazione sarebbe sufficiente a escludere che un contratto concluso tra questi soggetti possa essere soggetto, ad esempio, al diritto di recesso consumeristico, alla disciplina sulle clausole vessatorie e alle norme processuali di favor nei confronti dei consumatori. La stessa presenza di un regolamento contrattuale è, tuttavia, radicalmente in discussione nei circuiti *blockchain*.

Le transazioni promosse da tecnologia *blockchain* rappresentano a tutti gli effetti trasferimenti di valori patrimoniali, in cui però non è chiaro né l'oggetto, né la struttura del rapporto, né le parti coinvolte. Oggetto del trasferimento è un bene intangibile, un'informazione codificata che, comunicata ai detentori dei registri e da essi per così dire annotata, perfeziona la fattispecie di acquisto²⁴; a tale bene intangibile è collegata una struttura di

²³ Partecipare al circuito *blockchain* in qualità di 'miner' è attività profittevole. La maggior parte dei *network* remunera i partecipanti qualificati con somme variabili delle stesse *cripto-valute*. Sul punto, A. BLANDIN-G. PIETERS-Y. WU-T. EISERMANN-A. DEK-S. TAYLOR-D. NJOKI, 3rd *global crypto-asset benchmarking study*, Cambridge Center for Alternative Finance, 2020; H. EENMAA-DIMITRIEVA-M.J. SCHMIDT-KESSEN, *Regulation through code as a safeguard for implementing smart contracts in no-trust environments*, EUI Working Paper Law, 13/2017.

²⁴ La UK Jurisdiction Taskforce of the LawTech Delivery Panel, organo di soft law incaricato dal legislatore inglese di analizzare la qualificazione giuridica dei *cripto-asset*, ha concluso che essi non costituiscono né situazioni personali (*chose in action*) né situazioni reali (*chose in possession*), ma sono tipologia di beni nuovi che sfuggono alle figure di beni

rapporti complessi e un'ulteriore utilità, diversa dalla mera informazione, consistente nella partecipazione a una rete di relazioni. In questa dimensione quasi associativa, lo stato attuale delle ricerche giuridiche non consente di chiarire definitivamente il nucleo di situazioni soggettive in gioco. Non è da escludere, ad esempio, che l'acquirente di *cripto-asset* si trovi in una situazione simile all'aspettativa nei confronti dei 'miner' deputati a validare la sua posizione; è da dubitare, tuttavia, che tale aspettativa corredi con una pretesa esercitabile nei confronti dei soggetti anonimi che compongono il circuito *blockchain*. In questo scenario di incertezza radicale, risulta pressoché impossibile distinguere se vi siano controparti contrattuali dell'utente e, nel caso, se esse siano controparti plurisoggettive, addirittura coincidenti con l'universalità dei soggetti partecipanti al sistema *blockchain*. In assenza di un chiaro assetto negoziale, nessun contratto di conversione, acquisto, vendita o addirittura prestito di *cripto-asset* può essere considerato un contratto concluso da consumatori con controparti professionali.

5. Piattaforme blockchain e servizi di pagamento

Gli intermediari che offrono opportunità di investimento in *cripto-asset* prestano normalmente servizi accessori quali la custodia del denaro versato dai consumatori, il mantenimento dei valori acquistati dagli stessi in appositi fondi e servizi di esecuzione degli investimenti. Tale meccanismo di conservazione e mobilitazione dei fondi avvicina, almeno all'apparenza, l'intermediazione delle piattaforme alla raccolta di depositi da parte delle banche. Questa assimilazione è però poco accurata: entrambi i soggetti promettono ai clienti il mantenimento di quanto da loro versato in appositi fondi con un meccanismo di mero debito-credito, ma il deposito bancario si caratterizza per una promessa di liquidità immediata, per l'investimento da parte della banca della somma versata in mutui con altri clienti, e per le funzioni di pagamento svolte dalle banche, che eseguono gli ordini dei depositanti verso terze parti²⁵. A questo ultimo proposito, l'esclusione delle piattaforme di trading in *cripto-asset* dalla categoria dei 'sistemi di pagamento' si deve a una chiara presa di posizione della Banca Centrale Europea, secondo cui i *cripto-asset* non costituiscono 'moneta elettronica' ai sensi

intangibili note al diritto inglese (UK Jurisdiction Taskforce of the LawTech Delivery Panel, *Consultation paper on the status of crypto-assets, distributed ledger technology and smart contracts under English private law*, 2019).

²⁵ D. AWREY-K. VAN ZWIETEN, *The shadow payment system*, in *Journal of Corporation Law*, 2018, 43, 775.

della direttiva 2009/110/CE²⁶ e sono esclusi dalla direttiva 2015/2366/UE sui servizi di pagamento (PSD2), che detta norme sull'esecuzione dei pagamenti e regole di condotta per l'intermediario²⁷. In conclusione, sebbene i *cripto-asset* vengano talvolta considerati alla stregua di valute prive di corso legale, l'attività degli intermediari che li custodiscono e ne facilitano la trasmissione non può essere assimilata a quella di fornitori di servizio di pagamento.

La conseguenza più immediata di questa esclusione è la mancata applicazione delle garanzie stabilite nella direttiva sui servizi di pagamento. In particolare, non essendo istituti di pagamento, le piattaforme di trading di *cripto-asset* non sono soggetti all'ampio ventaglio di norme previste dall'art. 11 della direttiva, che pone una disciplina organica di regole prudenziali per preservare la solvibilità e la liquidità dei prestatori in tempi di difficoltà economica, requisiti organizzativi onde garantire il buon svolgimento dell'attività – tra cui norme sul conflitto di interessi e sulla conservazione dei fondi dei clienti – e, da ultimo, regole di condotta ritagliate sulle caratteristiche del servizio. Al tempo stesso, e solo per citare i profili più rilevanti, le piattaforme *blockchain* sono esenti dalle norme sulla responsabilità dei prestatori per mancata, tardiva o inesatta esecuzione dei pagamenti, che l'art. 89 disegna come una responsabilità presunta²⁸. Una minima conoscenza dei rischi a cui i consumatori sono esposti nei mercati finanziari è sufficiente

²⁶ Secondo la Banca Centrale Europea, i bitcoin sono riserve di valore accettate come mezzo di pagamento ma non sono emesse da alcuna autorità centrale, per cui le transazioni in bitcoin non rientrano nella definizione di 'moneta elettronica'. Ai sensi della direttiva in materia, tre criteri definiscono la moneta elettronica: il fatto di essere conservata elettronicamente, il fatto di essere emessa dietro ricezione di denaro, e la sua accettazione come mezzo di pagamento da parte di persone fisiche e giuridiche. Secondo la BCE, i *cripto-asset* non soddisfano il secondo requisito (D. BULLMAN-J. KLEMM-A. PINNA, *In search for stability in crypto-assets: are stable-coins the solution?*, ECB Occasional Paper Series, 230/2019). Sul punto, si veda anche P. ATHANASSIOU, *Impact of digital innovation on the processing of electronic payments and contracting: an overview of legal risk*, ECB Legal Working Paper Series, 16/2017.

²⁷ La posizione della BCE è stata recepita dalla Proposta di Regolamento MiCA (Markets in Crypto-Assets) avanzata dalla Commissione Europea. Occasionalmente, si possono trovare decisioni in cui i *cripto-asset* sono equiparati alla moneta; è il caso della decisione *Skatteverket v Hedqvist* (C-264/14), in cui la Corte di Giustizia dell'UE ha deciso per l'esclusione dei *cripto-asset* dalla normativa tributaria VAT in ragione dell'eccezione garantita alle 'operazioni, compresa la negoziazione, relative a divise, banconote e monete con valore liberatorio'.

²⁸ L'art. 89 della direttiva dispone che 'il prestatore di servizi di pagamento del pagatore è responsabile nei confronti del pagatore della corretta esecuzione dell'operazione di pagamento a meno che non sia in grado di provare al pagatore e, se del caso, al prestatore di servizi di pagamento del beneficiario che il prestatore di servizi di pagamento del beneficiario ha ricevuto l'importo dell'operazione di pagamento'.

per comprendere il vuoto di tutela risultante da questa esclusione. Per un verso, l'assenza di requisiti di capitale e regole organizzative rende strutturalmente fragili questi intermediari, il cui fallimento espone i consumatori al rischio di non poter recuperare, nelle procedure di liquidazione, quanto versato²⁹. Per altro verso, l'assenza sia di regole di condotta codificate sia di un canale privilegiato per far valere la responsabilità dell'intermediario rischiano di ostacolare la tutela da parte dei consumatori contro danni subiti in ragione della condotta della piattaforma.

Vi è poi un diverso ordine di conseguenze di tale esclusione, per così dire regolatorio. Nella misura in cui le piattaforme di acquisto di *cripto-asset* raccolgono fondi dei clienti, forniscono loro servizi di trasferimento e compensazione e, come talvolta può accadere, offrono la possibilità di prelevare soldi liquidi come fossero un deposito bancario, esse partecipano al c.d. 'sistema ombra dei pagamenti', ovvero una galassia di intermediari che svolgono le stesse funzioni delle banche nella raccolta dei risparmi e nella mobilitazione degli stessi attraverso operazioni di debito-credito – i pagamenti – ma che non sono soggetti alla regolazione bancaria sotto tre profili³⁰. In primo luogo, sono esenti dai requisiti di capitale e liquidità previsti dagli accordi di Basilea III³¹. In secondo luogo, non godono della garanzia del prestito di ultima istanza da parte della Banca Centrale Europea, che rappresenta un'argine imprescindibile alle crisi di liquidità che avvengono in tempi di 'assalto agli sportelli'³². Da ultimo, in caso di insolvenza dell'intermediario, i fondi detenuti per conto dei consumatori non sono coperti dagli strumenti di garanzia tesi a indennizzare i depositanti in caso di mancate restituzione delle somme versate da parte delle banche, recentemente armonizzati dalla direttiva 2014/49/UE. La manifesta vulnerabilità dei consumatori detentori di *cripto-asset* presso intermediari qualificati è forse il profilo in cui maggiormente si apprezzano le conseguenze potenzialmente nefaste della non applicazione del regime di tutela dei consumatori nei mercati finanziari al dettaglio.

Come per la incerta dimensione negoziale del rapporto originato su cir-

²⁹ Per una panoramica sull'importanza dei requisiti di capitale nelle istituzioni finanziarie, si veda J. ARMOUR-D. AWREY-P. DAVIES-L. ENRIQUES-J.N. GORDON-C. MAYER-J. PAYNE, *Principles of financial regulation*, Oxford University Press, 2016.

³⁰ D. AWREY-K. VAN ZWIETEN, *The shadow payment system*.

³¹ F. MASERA-G. MAZZONI, *Basilea III. Il nuovo sistema di regole bancarie dopo la grande crisi*, Franco Angeli Editore, 2012.

³² Il rischio in questione rappresenta il principale fattore di fragilità delle banche. Si concretizza quando, al diffondersi di informazioni sulla scarsa affidabilità o imminente crisi di un'istituzione bancaria, i depositanti decidono in massa di ritirare i fondi versati, esigendo dalla banca una quantità di liquidità che essa strutturalmente non può soddisfare.

cuito *blockchain*, la considerazione dei servizi di custodia e trasferimento di *cripto-asset* quali esecutori di pagamenti risente della difficoltà di inscrivere la tecnologia *blockchain* nella categoria privatistica di valuta. La nozione di pagamento, alla base del regime regolatorio in precedenza considerato, altro non è che il termine con cui si designa l'adempimento di un'obbligazione pecuniaria, il cui significato dipende intrinsecamente dalla nozione di valuta. La valuta non è definita esplicitamente dal codice civile, che ad essa associa la disciplina delle obbligazioni pecuniarie, e viene circoscritta dai commentatori seguendo due criteri: uno sostanziale, dipendente dall'essere un genere usato nella prassi economica quale strumento di adempimento dei debiti di valuta, fonte di conservazione di valore economico e unità di misura dello stesso³³; uno formale, cioè l'essere una categoria *sui generis* di bene emessa da un'autorità centrale e dotata di corso legale³⁴. L'impossibilità di considerare i *cripto-asset* quali valute è alla base dell'esclusione delle operazioni con cripto-valute quali pagamenti. Vero è che i *cripto-asset* svolgono le funzioni essenziali della moneta, cioè fungono da mezzo di pagamento, da riserva di valore e da unità di misura del valore di beni e servizi. La stessa Corte di Giustizia dell'Unione Europea, nel caso *Skatteverket v. David Hedqvist*, ha considerato i *cripto-asset* alla stregua di 'divisa'³⁵. D'altro canto, nel senso formale e istituzionale in cui la valuta è intesa nell'ambito delle obbligazioni pecuniarie, cioè di uno strumento inevitabilmente legato a un ordinamento monetario cui partecipano un'autorità emittente e una *lex monetae*, le entità prodotte da circuiti *blockchain* non possono essere considerate in alcun modo valuta. Le valute virtuali non sono strumento di estinzione delle obbligazioni pecuniarie in nessun ordinamento³⁶. Se due parti private sono libere di convenire la corresponsione del prezzo di un bene in bitcoin, o di pattuire l'acquisto di una ammontare di bitcoin con un equivalente ammontare di valuta avente corso legale, i menzionati contratti non possono essere considerati quali, rispettivamente, una compravendita e una conversione di valute: i bitcoin non costituiscono valuta³⁷. Nell'attesa di una chiara indicazione sulla natura privatistica dei

³³ C. PROCTOR (a cura di), *Mann on the legal aspect of money*, Oxford University Press, 2012 (settima edizione).

³⁴ T. ASCARELLI, *Obbligazioni pecuniarie. Art. 1277-1284*, Zanichelli Editore, 1968.

³⁵ Vedi retro, nota 27.

³⁶ È notizia recente che El Salvador ha riconosciuto ufficialmente bitcoin equiparandolo alla moneta avente corso legale (<https://www.ilsole24ore.com/art/el-salvador-pronto-il-bitcoin-corso-legale-sfida-monete-tradizionali-AEum1UO>).

³⁷ Nel citato documento *Consultation paper on the status of crypto-assets, distributed ledger technology and smart contracts under English private law* (nota 23), la UK Jurisdiction Taskforce of the LawTech Delivery Panel ha concluso che, essendo i *cripto-asset* un bene

cripto-asset, è sufficiente ai fini di questo lavoro rilevare come la mancata considerazione in termini di pagamento delle operazioni svolte su *network blockchain* è naturale corollario della conclusione, ineccepibile, per cui i *cripto-asset* non sono valute.

6. Initial Coin Offering e prodotti finanziari

Le c.d. Initial Coin Offering (ICO) sono un terzo e ultimo ambito in cui si apprezza il rapporto irrisolto tra *blockchain*, regolazione finanziaria e diritto privato. Esse consistono in operazioni di raccolta di capitale dal pubblico da parte di un ente che promuove l'emissione di un nuovo *cripto-asset* o un progetto da sviluppare a base *blockchain*. Per modalità di svolgimento e funzione condividono i tratti delle offerte pubbliche iniziali, con cui una società che intenda quotarsi per la prima volta in un mercato regolamentato promuove la sottoscrizione di nuovo capitale o il trasferimento dei titoli azionari esistenti. Nel caso delle ICO, gli investitori che aderiscono all'offerta ricevono, dietro versamento del capitale, un gettone ('*token*') emesso dall'ente offerente. La natura e i diritti incorporati in ciascun *token* variano a seconda del tipo di progetto finanziato e della decisione della società emittente. I c.d. *token* di investimento ('*investment*' o '*security*' *token*) possono rappresentare, nella classica dicotomia degli strumenti finanziari, partecipazioni alla società emittente – capitale di rischio – o titoli di debito – capitale di debito. La circostanza per cui il progetto sponsorizzato riguardi l'emissione di un *cripto-asset* è di per sé irrilevante ai fini di qualificazione dei *token* di investimento, che hanno natura giuridica di azioni o obbligazioni. Viceversa, due diverse tipologie di gettone appaiono a prima vista più problematiche. Si tratta dei cosiddetti '*utility*'³⁸ e '*currency*' *token*, cioè strumenti che attribuiscono all'investitore, rispettivamente, benefici o prestazioni associati al circuito di *cripto-asset* promosso dalla società emittente o un ammontare degli stessi *cripto-asset* alla cui promozione l'offerta è orientata.

intangibile, l'acquisto di *cripto-asset* compiuto con moneta avente corso legale equivale a una compravendita, mentre l'acquisto di un bene corrispondendo *cripto-asset* equivale a una permuta.

³⁸ Gli *utility token* sono spesso emessi con scopi non prettamente finanziari. Essi forniscono accesso ad applicazioni digitali, servizi o risorse disponibili sulle reti *blockchain*. La Proposta di Regolamento MiCA li definisce come 'a type of crypto-asset which is intended to provide digital access to a good or service, available on DLT, and is only accepted by the issuer of that token'.

A livello regolatorio, i *token* di investimento sono stati da subito considerati ‘prodotti finanziari’ ai sensi della pertinente disciplina europea. In particolare, essi sono sottoposti alla disciplina del c.d. Prospetto, cioè le informazioni che l’emittente deve rendere pubbliche in occasione di offerta pubblica o ammissione alla negoziazione di prodotti finanziari, contenute nel Regolamento UE 2017/1129. Le informazioni riguardano, principalmente, la natura dei titoli emessi, i caratteri del progetto finanziato con l’emissione e la situazione patrimoniale dell’ente o società emittente. Nel caso di circolazione di questi prodotti nei mercati secondari, cioè della loro offerta ad opera di intermediari a clienti al dettaglio, tale distribuzione è regolata dalla direttiva 2014/65/UE (MiFID II) che impone al professionista obblighi di verifica della situazione patrimoniale dell’acquirente e della sua capacità di comprendere i prodotti acquistati e il rischio in essi insito³⁹. L’applicazione della regolazione prevista per i c.d. strumenti finanziari, in un primo momento indubitabile, ha suscitato un recente intervento della Commissione UE, articolato in tre momenti. In primo luogo, e in linea con i primi orientamenti, la Commissione progetta di includere esplicitamente i *cripto-asset* tra gli ‘strumenti finanziari’ di cui alla direttiva MiFID II⁴⁰. A questa inclusione, tuttavia, si accompagna l’istituzione di una c.d. ‘sandbox’, cioè un regime pilota di attenuazione delle regole contenute nella MiFID II. La scelta segue l’avvertimento dell’Autorità Europea degli Strumenti Finanziari e dei Mercati (ESMA) secondo cui il regime MiFID avrebbe eccessivamente costretto l’emergente mercato dei *cripto-asset*⁴¹. Con la Proposta di Regolamento relativo ai Mercati nelle Cripto-Attività (MiCA), che ancora non ha concluso l’iter verso l’approvazione, la Commissione intende introdurre regole puntuali per tre tipologie di *token* diversi da quelli di investimento: ‘*utility*’, ‘*asset-referenced*’ e ‘*e-money*’ *token*⁴². La disciplina di questi strumenti consta di un regime di autorizzazione e vigilanza sugli emittenti, requisiti di trasparenza e pubblicità in relazione all’emissione, tutele per i consumatori che acquistino cripto-attività – in particolare un diritto di recesso esercitabile in quattordici giorni (art. 12) – e norme tese a prevenire fenomeni di abuso di mercato.

³⁹ Sulle regole di appropriatezza e adeguatezza, vedi retro nota 9.

⁴⁰ Proposta di Regolamento del Parlamento Europeo e del Consiglio relativo ai mercati delle cripto-attività e che modifica la direttiva (UE) 2019/1937, COM/2020/593 final.

⁴¹ European Securities and Markets Authority, *Advice on Initial Coin Offerings and crypto-assets*, 2019. Sul punto, si veda anche ECB Crypto-Assets Task Force, *Crypto-Assets: Implications for financial stability, monetary policy, and payments and market infrastructures*, Occasional Paper Series, 223/2019.

⁴² Le diverse tipologie elencate nella Proposta di Regolamento possono essere riassunte nell’alternativa, in precedenza illustrata, tra ‘*currency*’ e ‘*utility*’ *token*.

L'assimilazione delle cripto-attività agli strumenti finanziari, meritevole dal punto di vista di policy ma ancora embrionale e disomogeneo nell'implementazione, poggia su premesse civilistiche non del tutto chiare. I c.d. *token* di investimento sono a tutti gli effetti strumenti finanziari – securities⁴³ – e condividono la struttura di diritti e obblighi propria di valori mobiliari quali azioni e obbligazioni. Vi è, in altre parole, un chiaro corpus di norme che governa i rapporti tra privati sottesi alla circolazione dello strumento. Una diversa considerazione meritano invece i *'token'* a cui sono associati utilità o prerogative inerenti al *network blockchain*. In questi casi, l'impossibilità di affermare con certezza lo statuto delle situazioni giuridiche soggettive comprese nel *network blockchain*, siano essi diritti e correlativi obblighi di prestazione o situazioni di appartenenza, complica notevolmente l'applicazione delle discipline regolatorie di riferimento. Dal punto di vista concettuale, quelli definiti come 'strumenti finanziari' sono, con le dovute differenze tra uno strumento e l'altro e malgrado una forte tendenza all'atipicità, figure negoziali note, che attribuiscono in maniera definita diritti e obblighi alle parti e sono suscettibili di ulteriore circolazione per mezzo di trasferimenti consensuali. In altre parole, l'acquirente di un'azione, di un'obbligazione o di un derivato finanziario può sempre contare su un doppio piano negoziale su cui eventualmente agire in giudizio: quello dell'emittente del prodotto e, in caso si tratti di vendita sui mercati secondari, del suo dante causa. La stessa chiarezza del rapporto è assente nelle relazioni su infrastruttura *blockchain*, in cui l'esistenza di un rapporto obbligatorio è messa in profonda discussione dalla struttura del *network* stesso. La confusione su quali siano i diritti e gli obblighi in gioco, sull'esistenza di un rapporto contrattuale, sulle parti dell'eventuale rapporto e sui meccanismi di tutela da esercitare ha risvolti pratici apparenti. Come sarebbe possibile, ad esempio, esercitare il diritto di recesso *ex art. 12* della Proposta di Regolamento MiCA, qualora si concludesse che la relazione di partecipazione a un *network blockchain* non fosse un rapporto contrattuale? La radicale esclusione di rapporti negoziali è, senza dubbio, una conclusione irricevibile⁴⁴. Tuttavia, maggior chiarezza sullo statuto civilistico delle relazioni *blockchain* faciliterebbe notevolmente l'applicazione delle discipline regolatorie.

⁴³ Con 'securities regulation' si intende la regolazione dei titoli finanziari nei mercati regolamentati e fuori da essi (over-the-counter). Sul punto, A. MARCACCI, *Regulating investor protection under EU law. The unbridged gaps with the US and the way forward*, Palgrave, 2018.

⁴⁴ Va detto che anche considerando i *cripto-asset* quali beni a tutti gli effetti, come caldeggiato dal citato Consultation Paper della UK Jurisdiction Taskforce (nota 23), non si può escludere che la circolazione degli stessi avvenga per manifestazione del consenso e quindi, necessariamente, con attività negoziale.

7. Riflessioni conclusive. Diritto privato e discorso regolatorio

L'applicazione del diritto dei mercati finanziari, in particolare quello che garantisce la partecipazione agli stessi ai soggetti meno informati ed economicamente solidi, dipende necessariamente dalla definizione di concetti privatistici quali obbligazione, contratto, valuta e bene. Le transazioni su base *blockchain* presentano un intreccio di interessi patrimoniali suscettibili per certo di essere codificati in rapporto obbligatorio. Il contenuto, i soggetti e il regime di tale rapporto è tuttavia oscuro. Allo stesso modo, non si può negare che il trasferimento di *cripto-asset* ha la propria causa in un'attività negoziale, ma esattamente come nel caso del rapporto obbligatorio, per individuare la fonte del rapporto e il suo regime giuridico è necessario un lavoro di elaborazione fino ad ora non compiuto. Con più sicurezza si può invece affermare che l'obbligo di corrispondere *cripto-asset* non costituisce 'debito pecuniario' ex art. 1277 c.c., il quale postula che l'adempimento avvenga con moneta avente corso legale⁴⁵. Da ultimo, il concetto privatistico che forse meglio coglie la natura dei *cripto-asset* è quello di bene: il costruito matematico trasferibile che rappresenta il nucleo della titolarità di *cripto-asset* altro non è che un bene intangibile. Non sorprende allora che ordinamenti esteri considerino i *cripto-asset* quali *commodities* soggette a un regime di appartenenza sui generis⁴⁶.

Il presente scritto ha cercato di dimostrare come il diritto dei mercati finanziari al dettaglio sia incardinato in due tipologie di discorso, entrambe necessarie e insufficienti. Una funzionale o regolatoria, tesa ad applicare gli statuti di tutela del consumatore e dell'investitore retail garantendo così il massimo grado di protezione possibile. In questa prospettiva, considerare i *cripto-asset* quali, alternativamente, mezzi di pagamento o strumenti finanziari, potrebbe limitare le fonti di rischio per i consumatori che accedono a servizi *blockchain*. Tuttavia, la protezione così garantita risulterebbe mutila ove, data l'impossibilità di considerare i *cripto-asset* valuta o rapporto contrattuale a tutti gli effetti, le discipline regolatorie dovessero essere del tutto o in parte disapplicate. La seconda prospettiva è un ragionamento di ontologia giuridica, che risponda alla seguente domanda: quali categorie civilistiche sono attraversate da *blockchain*? Il responso non può, per forza di cose, essere né immediato né unanime. *Blockchain* è tecnologia generati-

⁴⁵ Neanche le cripto-attività possono essere trattate quale valuta senza corso legale, come è ad esempio per le divise straniere. Per le obbligazioni denominate in valuta estera, l'art. 1278 c.c. prevede espressamente la facoltà di adempiere con moneta avente corso legale. Questa possibilità presuppone la natura pecuniaria dell'obbligazione e sembra quindi da escludere per l'obbligo di corrispondere cripto-attività.

⁴⁶ Si veda, ancora una volta, il *Consultation Paper* di cui alla nota 23.

va, che produce forme nuove di interazione tra soggetti privati. La risposta più soddisfacente allo stato attuale della ricerca sul tema è forse quella per cui le informazioni crittografate che alimentano i registri distribuiti sono beni immateriali che conferiscono una pretesa di validazione verso i *miner*, un diritto di partecipazione al *network* e un *asset* immateriale che promana dalla detenzione dell'informazione crittografata. Tale risposta è, al tempo stesso, parziale e temporanea.

La prospettiva dogmatica è perfettamente complementare a quella regolatoria: il diritto privato sorregge concettualmente la regolazione, mentre la regolazione integra i vuoti di tutela lasciati dal diritto privato. Se, dal punto di vista regolatorio, si registra una forte iniziativa a livello sia accademico che di policy, lo studio privatistico delle relazioni *blockchain* è ancora in uno stato embrionale. Ne risente non solo la coerenza dogmatica ma anche il livello di protezione dei consumatori.

NICOLA CHIRICALLO

BLOCKCHAIN E ATTO DI ULTIMA VOLONTÀ: VERSO UN NUOVO FORMALISMO TECNOLOGICO?

SOMMARIO: 1. Premessa. – 2. La forma del testamento nel diritto romano. – 3. La forma del testamento nei principali ordinamenti di *common law*. – 4. La forma del testamento nell'ordinamento italiano. – 5. Il testamento elettronico nell'ordinamento statunitense. – 6. La tecnologia *blockchain* e il testamento: l'(in)utilità di un nuovo formalismo tecnologico.

1. *Premessa*

All'interno del dibattito circa le potenzialità – e i limiti – di *blockchain* rispetto alle plurime forme di circolazione della ricchezza, assume un precipuo rilievo l'esame delle applicazioni della suddetta tecnologia alla trasmissione del patrimonio a causa di morte, tenuto conto della sua regolazione: in altri termini, si tratta di considerare se la tecnologia *blockchain* possa divenire uno strumento utile nel favorire il passaggio generazionale della ricchezza e nell'agevolare, parimenti, il lavoro dei notai, i principali operatori del diritto coinvolti in tale settore.

In questo senso, deve esaminarsi se *blockchain* possa rivelarsi utile nella redazione dell'unico negozio *mortis causa* ammesso nel nostro ordinamento, il testamento. A tale scopo, pertanto, appare opportuno svolgere un'analisi comparata tra le famiglie degli ordinamenti di *common law* e di *civil law*, in quest'ultimo caso con particolare riferimento a quello italiano, in modo da comprendere come il formalismo richiesto dall'atto di ultima volta, a seconda del suo diverso atteggiarsi in funzione dell'ordinamento considerato, incida sulla possibilità di ricorrere a tale tecnologia per il negozio a causa di morte. Cionondimeno, in considerazione della matrice comune alle diverse esperienze giuridiche che si prenderanno in esame, è d'uopo premettere alcuni brevi cenni sulla forma del negozio testamentario nel diritto romano.

2. *La forma del testamento nel diritto romano*

Il rigido formalismo che contraddistingue il testamento negli ordinamenti appartenenti alla tradizione giuridica occidentale rinviene la propria *ratio* storica nel diritto romano: in tale contesto, la solennità richiesta all'esternazione della volontà del *de cuius* ha assunto varie modalità di espressione, le quali, nel corso dei secoli, si sono man mano avvicinate.

In epoca arcaica, anzitutto, esistevano essenzialmente due forme di testamento¹: il *testamentum calatis comitiis*, il quale si svolgeva davanti i comizi curiati e consentiva al testatore di attribuire la proprietà di cose specifiche anche a soggetti diversi dai figli; il *testamentum in procinctu*, il quale si teneva innanzi all'esercito schierato e costituiva, in sostanza, l'equivalente in tempo di guerra del *testamentum calatis comitiis*. A queste due forme testamentarie, nel precipuo caso di imminente pericolo di morte, si aggiungeva la possibilità di svolgere la cosiddetta *mancipatio familiae*: attraverso tale espediente, ricorrendosi alle medesime formalità previste dall'istituto della *mancipatio*, il *de cuius* affidava il suo patrimonio ad una persona di fiducia, la quale, in tal modo, era rivestita dell'ufficio di attribuire *post mortem* i beni consegnatigli.

Proprio quest'ultima peculiare modalità di trasmissione *mortis causa* del patrimonio, nell'epoca classica, si impose rispetto alle altre, affermandosi con il nome di *testamentum per aes et libram*: in tal modo, dell'originaria *mancipatio* residuava unicamente l'aspetto rituale, laddove assumeva sempre maggiore centralità la volontà espressa dal testatore. Più in particolare, del testamento per *aes et libram* possono individuarsi tre distinte fasi di sviluppo: in un primo periodo, il testamento consisteva essenzialmente nella *nuncupatio*, la solenne dichiarazione orale del testatore innanzi ai testi, alla cui memoria, quindi, era consegnata la volontà del *de cuius*; successivamente, facendosi sempre più forte l'esigenza di certezza rispetto alle sorti del patrimonio ereditario, si fece sempre più frequente l'iscrizione delle dichiarazioni nelle *tabulae* testamentarie, alle quali la *nuncupatio* faceva richiamo formale; infine, in una terza fase, assumendo la ritualità un valore sempre meno avvertito dalla collettività, la dichiarazione scritta acquistava una dimensione preponderante, tanto che la *mancipatio* e il caratteristico rito librare, completamente svuotati della propria ritualità, venivano ridotti ad una clausola, contenuta nelle *tabulae* medesime, che la dava per presupposta².

¹ M. AMELOTTI, voce "Testamento" (*dir. romano*), in *Enc. dir.*, XLIV, 1992, 460, dove si precisa, inoltre, come entrambe le forme di testamento consentissero, in assenza di figli, di istituire come eredi anche soggetti estranei, svolgendo in tal modo una sorta di *adrogatio*.

² Sull'evoluzione del testamento per *aes et libram*, M. AMELOTTI, *Il testamento romano attraverso la prassi documentale*, I, Firenze, 1966, 112 ss.

Finalmente, nell'età tardo-romana, si perse ogni riferimento, seppur formale, alla *mancipatio*³, sicché, ai fini della validità del testamento, venivano richieste unicamente la forma scritta e la presenza di ben sette testimoni: innanzi a loro, quindi, il testatore era chiamato a dichiarare che la *tabula* testamentaria fosse la propria nonché, conseguentemente, a sottoscriverla. Proprio quest'ultimo modello, che consacrava la forma scritta e la presenza di testimoni quali elementi essenziali ai fini della sicura riconducibilità della volontà espressa nel testamento al suo autore, fondamentale in quanto non più verificabile a seguito della morte di quest'ultimo, sarebbe divenuto il paradigma delle successive evoluzioni del negozio testamentario in tutti i sistemi giuridici di tradizione occidentale, come si vedrà di seguito.

3. *La forma del testamento nei principali ordinamenti di common law*

Il più evidente legame con il diritto romano, in materia di forma del testamento, sembra rinvenirsi nel *common law* inglese, il quale preserva, tuttora, plurimi elementi in comune con il testamento romano tardo-antico⁴.

Orbene, nell'ordinamento inglese, la disciplina della forma del testamento è ancora contenuta nella *section 9* del *Wills Act* del 1837⁵. Alla stregua di tale disposizione, possono individuarsi quattro differenti requisiti che devono sussistere, contestualmente, ai fini della validità del testamento:

- a) la forma scritta e la sottoscrizione del testatore (o di una persona che agisca in presenza e sotto la direzione di quest'ultimo);
- b) che il testatore, attraverso la propria sottoscrizione, intendesse effettivamente dare efficacia al testamento in vista della propria morte;

³ L'eliminazione della *mancipatio* fu perfezionata dall'imperatore Costantino, come spiegato in M. AMELOTTI, *ult. op. cit.*, 243 ss.

⁴ Sulla forma del testamento nell'ordinamento inglese, A.R. MELLOWS, *The Law of Succession*, London, 1983, 51 ss.; C. SAWYER-M. SPERO, *Succession, wills and probate*, London-New York, 2015, 73 ss.

⁵ La *section 9* del *Wills Act* del 1837 recita così:
 “No will shall be valid unless:
 (a) it is in writing, and signed by the testator, or by some other person in his presence and by his direction; and
 (b) it appears that the testator intended by his signature to give effect to the will; and
 (c) the signature is made or acknowledged by the testator in the presence of two or more witnesses present at the same time; and
 (d) each witness either (i) attests and signs the will; or (ii) acknowledges his signature, in the presence of the testator (but not necessarily in the presence of any other witness), but no form of attestation shall be necessary”.

- c) che la sottoscrizione sia fatta o riconosciuta dal testatore in presenza di due o più testimoni;
- d) che ogni testimone sottoscriva a sua volta il testamento ovvero, se sottoscritto in assenza del testatore, riconosca la sua firma alla presenza del testatore.

Prendendosi le mosse, dunque, dal primo requisito previsto, la genericità della disposizione lascia intendere come non sia richiesta l'olografia, potendo il testamento essere scritto anche a macchina, al computer o da parte di terzi; inoltre, il testamento può essere redatto in qualsiasi lingua⁶ e al di sopra di ogni tipo di superficie⁷. Inoltre, anche la nozione di sottoscrizione, secondo la giurisprudenza inglese, è da intendersi in senso ampio, ben potendo il testatore apporre giusto le sue iniziali o una parte della sua firma o ancora un segno, a condizione, nondimeno, che tale segno sia inequivocabilmente inteso dal testatore come la sua sottoscrizione; peraltro, come si è già visto, non è necessario che la sottoscrizione sia personalmente apportata dal testatore, essendo sufficiente, invece, che un terzo sottoscriva il documento alla sua presenza e sotto la sua direzione.

In secondo luogo, la legge impone che dalla sottoscrizione risulti la volontà di dare effetto al testamento: tale requisito, secondo la giurisprudenza, non va interpretato nel senso che la sottoscrizione debba essere apposta in calce al documento, potendo essere posta su qualsiasi parte dello stesso⁸; inoltre, laddove il testamento sia inserito all'interno di una busta, anche la sola sottoscrizione di quest'ultima potrebbe soddisfare pienamente tale requisito⁹.

In terzo luogo, l'elemento che forse costituisce il più significativo retaggio della tradizione romanistica è caratterizzato dalla necessaria presenza di due (o più testimoni) al momento della sottoscrizione ovvero, in alternativa, a quello del riconoscimento della sottoscrizione. In quest'ultima ipotesi il testatore, sottoscritto in un primo momento il testamento, svolge successivamente il riconoscimento alla presenza dei testimoni: a tal fine, è sufficiente che il testatore, mostratagli la propria sottoscrizione, chieda ai testimoni di sottoscrivere a loro volta il documento¹⁰. A quest'ultimo

⁶ *Kell vs. Charmer* (1856) 23 Beav 195.

⁷ Così emerge chiaramente in *Re Barnes' Goods* (1926), 43 TLR 71, dove si considerava valida persino la scrittura del testamento al di sopra del guscio di un uovo.

⁸ *Re Hornby* (1946) P 171.

⁹ *Re Mann's Goods* (1942) P 146.

¹⁰ In *Keigwin vs. Keigwin* (1843) 3 Curt 607, si precisa come non sia necessario che i testimoni, quando sottoscrivano il documento, sappiano che quest'ultimo costituisce un testamento.

riguardo, come chiarito dalla lettera *d*) della disposizione, è anche possibile, per i testimoni, sottoscrivere il documento in assenza del testatore, purché, innanzi a quest'ultimo, costoro svolgano il riconoscimento della propria sottoscrizione. Da quanto precede, dunque, appare fondamentale il riferimento alla necessaria presenza, da un lato, dei testimoni al momento della sottoscrizione ovvero del riconoscimento della sottoscrizione da parte del testatore; dall'altro, del testatore al momento della sottoscrizione o del riconoscimento della stessa compiuto dai testimoni¹¹.

Volgendo lo sguardo, invece, al ramo del *common law* statunitense, la disciplina della forma del testamento, fino alla fine del XX secolo, risultava in piena aderenza con quella inglese: la gran parte degli stati americani, infatti, adottava il *Wills Act* del 1837, sicché i requisiti formali corrispondevano a quelli visti in precedenza.

Nondimeno, specie con riferimento alla materia testamentaria, l'adozione dell'*Uniform Probate Code* da parte di un numero sempre crescente di Stati ha comportato una significativa attenuazione della rigidità formale inglese, la quale può essere apprezzata sotto vari punti di vista: in primo luogo, viene riconosciuta la validità del testamento olografo, sicché, a differenza dell'Inghilterra, al testatore viene consentito di redigere e sottoscrivere il testamento senza la partecipazione dei testimoni, purché la scrittura sia compiuta unicamente di suo pugno¹²; in secondo luogo, per quanto concerne il testamento pubblico, se ne consente la sottoscrizione da parte dei testimoni non contestuale rispetto a quella del testatore¹³; infine, l'elemento forse più innovativo contenuto nel *Code* risulta quello della c.d. "*harmless error rule*"¹⁴: tale regola, che attinge il proprio fondamento nella più alta tutela della volontà testamentaria, prevede che un documento che non rispetti tutti i requisiti formali del testamento ma dal quale, al contempo, risulti una "*clear and convincing evidence*" che il testatore intendesse esprimere le sua ultima volontà, tale documento dovrà essere considerato, comunque, un testamento valido ed efficace.

Conclusivamente, dunque, nei due principali ordinamenti del sistema di *common law*, Inghilterra e Stati Uniti, può ravvisarsi un differente atteggiamento in materia di forma del testamento: nel primo, infatti, la tutela della

¹¹ Il rigido formalismo presupposto da tali requisiti, peraltro, appare oggi attenuato da un recente provvedimento normativo legato all'emergenza covid-19, il *Wills Act 1837 (Electronic Communications) (Amendment) (Coronavirus) Order 2020 (S.I. 2020/952)*: in questo modo si consente, per ora fino al 31 gennaio 2022, di racchiudere nel concetto di presenza anche la partecipazione attraverso videoconferenze o altri mezzi elettronici.

¹² UNIF. PROB. CODE § 2-502(a) (1998) (*amended* 2013).

¹³ ID. § § 2-502(b).

¹⁴ ID. § 2-503 (1990, rev. 1997).

libertà testamentaria e della volontà del testatore trovano affermazione, sulla scorta della ritualità di tradizione romanistica, proprio nella rigidità dei requisiti formali richiesti al testamento a pena di nullità; nell'ordinamento statunitense, invece, la tutela della volontà testamentaria, concepita in una chiave più sostanzialistica, porta al contrario a sminuire il rigore con cui debbono intendersi i presupposti formali dell'atto di ultima volontà, come emerge chiaramente dalla già esaminata *harmless error rule*. Tale diversità di approccio, come si vedrà, è alla base anche della differente valutazione in ordine alla ammissibilità dei testamenti elettronici: nondimeno, prima di esaminare tale problematica, appare opportuno passare in breve rassegna il modo in cui l'ordinamento italiano, nel quadro degli altri ordinamenti di *civil law*, regola la disciplina della forma del testamento, al fine di porne in evidenza le principali analogie e le più significative differenze, in ordine assiologico e normativo.

4. *La forma del testamento nell'ordinamento italiano*

Se, come si è visto innanzi a proposito degli ordinamenti di *common law*, la forma del testamento costituisce senz'altro uno strumento di tutela rispetto alla più coscienziosa e genuina formazione della volontà del *de cuius*, nell'ordinamento italiano, secondo autorevole dottrina¹⁵, questa non ne costituirebbe l'unica funzione. In particolare, infatti, la presenza di stringenti requisiti formali avrebbe lo scopo di tutelare gli eredi legittimi rispetto ad eventuali scelte avventate compiute dal testatore, nel rispetto dell'interesse a conservare il più possibile il patrimonio ereditario all'interno della famiglia legittima. Tale orientamento, del resto, appare forse quello maggiormente coerente con il sistema di diritto successorio del nostro ordinamento: quest'ultimo, infatti, specie alla luce dello stringente divieto dei patti successori e la rigida conformazione dell'istituto della successione necessaria, appare comprimere significativamente l'autodeterminazione dei soggetti coinvolti dalla vicenda successoria, sicché, nella medesima ottica, gli stringenti requisiti formali richiesti al negozio testamentario possono interpretarsi come un ulteriore restringimento, in questo caso da un punto di vista formalistico, dello spazio di libertà concesso al testatore nella disposizione *mortis causa* del proprio patrimonio.

Come è noto, nel nostro ordinamento sono ammessi tre tipologie di for-

¹⁵ P. RESCIGNO, *Ultime volontà e volontà della forma*, in *Vita notarile*, 1987, 10 ss; G. STOLFI, *Teoria del negozio giuridico*, Padova, 1947, 172; in senso contrario, M. ALLARA, *Il testamento*, Napoli, 1978, 232; G. CAPOZZI, *Successioni e donazioni*, Milano, 2015, 829.

ma ordinaria¹⁶: il testamento olografo, il testamento pubblico nonché, in ultimo luogo, il testamento segreto. Il primo, alla stregua dell'art. 602 c.c., deve essere scritto per intero, datato e sottoscritto dal testatore; il secondo, ex art. 603 c.c., deve essere ricevuto in presenza di due testimoni dal notaio, il quale, redatta per iscritto la volontà del testatore, ne dà necessaria lettura al testatore e ai testimoni medesimi; infine, il testamento segreto, di cui agli artt. 604 e 605 c.c., il quale contempla in realtà due fasi: da un lato, la redazione testamento vero e proprio, il quale, a differenza dell'olografo, può essere anche scritto da un terzo o con mezzi meccanici; dall'altro, la redazione per atto pubblico di un verbale di ricevimento, alla presenza di due testimoni. Tale tripartizione, peraltro, è in linea con il *Code civil* francese, il quale, all'art. 969, ammette allo stesso modo i testamenti "*olographe*", "*par acte public*" oppure "*dans la forme mystique*", sottoponendoli ad una disciplina sostanzialmente equivalente: anche in questo caso, gli stringenti requisiti formali appaiono sottendere la compressione della autonomia testamentaria dapprima evidenziata con riferimento all'ordinamento italiano, il quale, del resto, proprio in materia successoria, presenta larghissimi tratti in comune con quello francese¹⁷.

Una conferma indiretta di tale considerazione, d'altra parte, deriva dall'ordinamento tedesco, il quale non richiede la presenza dei testimoni al testamento pubblico: tale differenza, infatti, di modesto rilievo pratico ma concettualmente significativa, potrebbe forse spiegarsi alla luce della più sfumata rigidità caratterizzante nel complesso il sistema successorio tedesco¹⁸, il quale, da un lato, ammette l'istituto dei patti successori¹⁹ – tranne nella forma precipua del patto dispositivo – dall'altro, prevede una tutela dei legittimari di natura esclusivamente obbligatoria. Cionondimeno, pur in forma lievemente più attenuata, anche in Germania può senz'altro affermarsi come il testamento costituisca un atto rigidamente formale, il quale deve dunque seguire, tassativamente, le prescrizioni previste dal BGB.

¹⁶ Alle forme ordinarie, peraltro, debbono aggiungersi quelle previste dai c.d. testamenti speciali, i quali consentono, in condizioni specifiche descritte negli articoli 609 ss., di derogare ad alcuni dei requisiti richiesti a pena di nullità o annullabilità per le forme ordinarie.

¹⁷ Sulla vicinanza tra il sistema successorio italiano e quello francese, ex plurimis, a L. MENGONI, *Successione necessaria*, in *Tratt. di diritto civile e commerciale*, diretto da A. CICU-F. MESSINEO, XLIII, 2, 2000, *passim*. Nondimeno, è doveroso segnalare che una recente del *Code civil*, la *Loi n° 2006-728 du 23 juin 2006 portant réforme des successions et des libéralités*, ha profondamente innovato il codice napoleonico, specialmente nel delicato ambito della successione necessaria.

¹⁸ In questo senso, specie in seguito alla riforma del BGB del 2009, si esprime A. FUSARO, *Le linee evolutive del diritto successorio europeo*, in *Giust. civ.*, 2014, 554.

¹⁹ P. GALLO, *Le successioni nel diritto comparato*, in *Digesto sez. civ.*, 854; M.V. DE GIORGI, *I patti sulle successioni future*, 1976, Napoli.

Da quanto si è finora detto, possono delinearci, in via provvisoria, le seguenti conclusioni: negli ordinamenti di *common law*, improntati alla più strenua tutela della volontà del testatore, la forma assume esclusivamente la funzione di consentire una più sicura e consapevole formazione della volontà testamentaria, sicché, da un lato, nell'ordinamento statunitense, il formalismo testamentario trova un unico limite nell'evidenza che la volontà manifestata nel testamento, nonostante la distonia dalla fattispecie legale, costituisca l'effettivo volere del *de cuius*, dall'altro, in quello inglese, il puntuale rispetto della forma prevista dal modello legale, sulla scorta di una visione più formalistica della libertà di testare, viene posto come una condizione imprescindibile ai fini della validità del testamento medesimo; negli ordinamenti di *civil law*, invece, il formalismo testamentario si corrobora sulla base di un'ulteriore componente ad essa speculare, quella cioè di ridurre lo spazio di autodeterminazione del *de cuius*, sicché, anche con riguardo a tali sistemi, una deviazione dal rigido canone formale appare senz'altro inammissibile.

5. *Il testamento elettronico nell'ordinamento statunitense*

Le considerazioni che precedono, dunque, consentono di affrontare un tema decisamente problematico, quello cioè del testamento elettronico.

Orbene, tale peculiare espressione della volontà testamentaria, se da un lato, per le differenti ragioni già esaminate, trova un totale rifiuto da parte dei sopra esaminati ordinamenti di *civil law*²⁰ nonché, salvo le precipue modalità di redazione consentite nel corso dell'emergenza pandemica da Covid-19²¹, nell'ordinamento inglese, dall'altro, nell'ordinamento statunitense, prima la giurisprudenza²² nonché, in un secondo momento, anche la legislazione di alcuni Stati ha sancito l'ammissibilità degli *electronic wills*: in questo senso, Arizona, Nevada, Indiana e Florida sono i quattro stati che hanno approvato per primi una legge che sancisce espressamente la validità dei testamenti elettronici. Prendendo in considerazione, in particolare, la

²⁰ Tribunal de grande instance [TGI] [ordinary court of original jurisdiction] Metz, civ., Aug. 17, 2018, 17/01794 (Fr.), laddove si mette in rilievo come il formalismo testamentario, lungi dal comprimere la libertà di testare, costituisca in realtà un presidio di difesa dei testatori da frodi ed errori.

²¹ *Wills Act 1837 (Electronic Communications) (Amendment) (Coronavirus) Order 2020* (S.I. 2020/952).

²² In questo senso, *ex multis*, *Taylor v. Holt*, 134 S.W.3d 830 (Tenn. Ct. App. 2003); *In re Estate of Horton*, 925 N.W.2d 207 (Mich. Ct. App. 2018).

legislazione della Florida, ivi si ammette, da un verso, che la sottoscrizione possa avvenire in forma elettronica, dall'altro, che la presenza dei testimoni possa svolgersi a distanza attraverso mezzi elettronici audio-visivi. Peraltro, al fine di fornire un esempio normativo che possa assurgere, negli anni a venire, a modelli per tutti gli Stati che intendano acconsentire la forma testamentaria elettronica, la *National Conference of Commissioners*, nel luglio del 2019, ha approvato l'*Uniform Eletronic Wills Act*²³ con l'obiettivo, in un secondo momento, di inserirlo nel *corpus* dell'*Uniform Probate Code*. Tra gli aspetti più interessanti previsti da tale documento, peraltro non presenti nei quattro *statutes* approvati dagli Stati già menzionati, può segnalarsi, in primo luogo, l'applicabilità anche agli *e-wills* della *harmless error doctrine*²⁴: è evidente come tale apertura, già rilevante laddove applicata alle forme ordinarie, possa portare, in questo contesto, ad un totale superamento del formalismo testamentario, secondo un'impostazione che ravvede nelle regole formali un inutile intralcio rispetto alla dinamicità dei traffici giuridici e della circolazione della ricchezza nel XXI secolo e che appare decisamente sensibile alle istanze delle sempre più potenti "*E-wills firms*"²⁵. Tale prospettiva, dimentica della già evidenziata peculiarità del negozio testamentario, chiamato ad esprimere una volontà che, una volta venuto meno il *de cuius*, non potrà più in alcun modo essere modificata o posta da questi in contestazione, rischia di privare il documento elettronico di ogni certezza rispetto alla sua autenticità nonché rispetto all'identità del testatore e alla riconducibilità, a quest'ultimo, della volontà espressa nel documento stesso. Nello stesso senso, alcune preoccupazioni possono sorgere se si guarda alla disciplina della revoca del testamento elettronico contenuta sempre nell'*Uniform Eletronic Wills Act*: in particolare, si afferma che l'*e-will* possa essere revocato da un successivo testamento ovvero da un "atto fisico" che manifesti l'evidenza che il testatore intendesse revocare il testamento²⁶. Come appare chiaro, l'ambiguità di una tale formulazione rischia di accrescere ulteriormente la situazione di incertezza coinvolgente tale specie testamentaria; peraltro, nei commenti apportati dai redattori alla versione definitiva dell'UEWA²⁷, laddove vengono svolti una serie

²³ Diversi Stati hanno già introdotto l'UEWA nella propria legislazione: Utah (2020), Washington, Idaho, Virginia, Nord Dakota, Colorado (2021).

²⁴ UEWA, *section 6 (Harmless error)*.

²⁵ Così vengono denominate in HIRSH, *Eletronic Wills, Technology Adrift: In Search of a Role for Electronic Wills*, *B.C. L. Rev.* 2020, 862. In tale contributo, oltre a mostrarsi gli indiscutibili aspetti positivi dell'introduzione del testamento elettronico, se ne evidenziano anche le criticità, non del tutto risolte neppure dai *drafters* dell'UEWA.

²⁶ UEWA, *section 7 (Revocation)*.

²⁷ Il documento dell'UEWA, comprensivo di note e commenti dei redattori, può rinve-

di possibili esempi di *physical acts* idonei alla revocazione del testamento elettronico, si cita come una plausibile ipotesi di revoca la stampa del testamento elettronico e la scrittura, sulla copia cartacea del medesimo, della parola “*revoked*”: nondimeno, in un caso del genere, non si comprende come possa essere assicurato che la revocazione venga svolta effettivamente dal testatore²⁸.

Da quanto detto finora, dunque, emerge come il testamento elettronico, sebbene senz’altro contraddistinto da una comoda fruibilità e da una velocità coerenti con l’evoluzione della società contemporanea, contenga in sé alcune problematiche che rischiano di minarne la diffusione: un minore livello di certezza, infatti, implica maggiori difficoltà probatorie e il rischio, in realtà, che al testamento elettronico non venga data esecuzione in virtù dell’impossibilità di ricondurre con sufficiente certezza la volontà espressa nel documento elettronico a quella del *de cuius*.

Proprio a partire da tali problematiche, da cui il testamento elettronico è ineluttabilmente afflitto, si è diffusa, nella dottrina giuridica statunitense²⁹, l’idea di valutare la applicabilità della tecnologia *blockchain*, già oggi utilizzata nei c.d. *smart contracts*, anche al negozio testamentario. Ordunque, ad un approfondimento di tale possibilità, nonché all’analisi di una sua eventuale utilità anche nel nostro ordinamento, sarà dedicata la restante parte del lavoro.

6. *La tecnologia blockchain e il testamento: l’(in)utilità di un nuovo formalismo tecnologico*

In primo luogo, dunque, al fine di valutare se il ricorso a *Blockchain* possa costituire anche nell’ordinamento successorio italiano, in considerazione delle già evidenziate peculiarità di quest’ultimo, uno strumento utile per la redazione degli atti di ultima volontà, appare dapprima opportuno considerare quali vantaggi, almeno in linea teorica, tale tecnologia potrebbe recare in ambito testamentario.

È d’uopo premettere, anzitutto, come *blockchain* costituisca un registro decentralizzato, un database distribuito su più “nodi”, all’interno del quale vengono registrate determinate transazioni per opera dei “*miners*”³⁰: tali

nirsi al seguente *link*: www.uniformlaws.org/HigherLogic/System/DownloadDocumentFile.ashx?DocumentFileKey=3b74160d-1525-2fe5-f3e5-6ee5dc416d3c&forceDialog=0

²⁸ Per una disanima della problematica, si rinvia ancora ad HIRSH, *op. cit.*, 847.

²⁹ B.J. CRAWFORD, *Blockchain Wills*, *Ind. LJ*, 2020, 771 ss.

³⁰ L. PAROLA-P. MERATI-G. GAVOTTI, *Blockchain e smart contract: questioni giuridiche aperte*, in *Contratti*, 2018, 681, ove si afferma come l’attività di *mining* consiste nella risolu-

operazioni, sulla base di un sofisticato meccanismo di crittografia, sono conservate nei “blocchi” di *blockchain* in modo perpetuo e immutabile. Sulla base di tali elementi strutturali, dunque, possono mettersi in rilievo le seguenti caratteristiche, messe in luce anche da una recente Risoluzione del Parlamento Europeo³¹: si tratta di una tecnologia in grado di migliorare la trasparenza delle transazioni nonché di garantire la sicurezza, la certezza e l'integrità dei dati ad esse correlati.

Inoltre, al documento informatico memorizzato sui registri distribuiti si riconosce un valore probatorio pari a quello di una “validazione temporale elettronica”³², la quale, alla stregua dell'art. 41 del Regolamento eIDAS del 2014³³, se è semplice, è liberamente valutabile oppure, se qualificata, vale come presunzione di integrità dei dati associati ad una certa data ed ora.

Sulla base di tale quadro tecnico e normativo, dunque, la tecnologia *blockchain* ha l'indiscutibile pregio di assicurare, in primo luogo, la certezza dell'identità dell'autore del documento cui sia applicata nonché l'autenticità di data e sottoscrizione di quest'ultimo; inoltre, la menzionata immutabilità delle transazioni registrate sulla rete comporta la totale inalterabilità del contenuto delle stesse; infine, la garanzia di autenticità formale e sostanziale del documento offerta da *blockchain* può svolgere senz'altro un'importante funzione deflattiva prevenendo eventuali controversie sui summenzionati profili dell'atto³⁴. Applicandosi tali qualità, dunque, al negozio testamentario, l'utilizzo di *blockchain* potrebbe garantire la certezza dell'identità del testatore e dell'autenticità della data e della sottoscrizione; in aggiunta, il decentramento e il sistema a blocchi garantirebbero l'assoluta immutabilità e inalterabilità del testamento, preservando anche dal rischio del suo occultamento o sua distruzione da parte di terzi.

Nondimeno, in primo luogo, può notarsi come a tale risultato può giungersi già facendo ricorso al testamento pubblico: in tale atto, infatti, il notaio è chiamato ad assicurare al testamento i medesimi elementi di

zione di un complesso problema matematico ad opera del processore del computer o della scheda grafica: in particolare, la validazione dei blocchi richiede un cospicuo impegno in termini di potenza e di capacità elaborativa e un alto dispendio energetico.

³¹ Risoluzione del Parlamento Europeo del 3 ottobre 2018 “*sulle tecnologie di registro distribuito e blockchain: creare fiducia attraverso la disintermediazione*”.

³² Si esprime in tal modo l'art. 8-ter del d.l. n. 135 del 14 dicembre 2018, il quale propone il primo sforzo europeo di inquadramento giuridico delle tecnologie basate sui registri distribuiti.

³³ Regolamento (UE) n. 910/2014 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 23 luglio 2014 in materia di identificazione elettronica e servizi fiduciari per le transazioni elettroniche nel mercato interno.

³⁴ P. CUCCURU, *Blockchain ed automazione contrattuale. Riflessioni sugli smart contract*, in *Nuova giur. civ. comm.*, 2017, 112.

certezza che sarebbero garantiti dal ricorso a *blockchain*. Inoltre, anche volendosi sfruttare il sistema dei registri decentralizzati con riferimento alle altre due forme testamentarie, olografa e segreta, le quali presentano notori problemi di ordine probatorio, deve rilevarsi come *blockchain* costituisca una tecnologia di notevole complessità, rispetto alla quale gli stati europei appaiono tuttora inadeguati, tanto con riguardo ai mezzi tecnologici quanto per la carenza di figure tecniche specializzate: senza un'adeguata assistenza, infatti, gli operatori del diritto non appaiono in grado, *ex abrupto*, di saper gestire in autonomia una struttura così complessa³⁵. In tal modo, dunque, *blockchain* rischia di trasformarsi, paradossalmente, in un nuovo elemento di rigidità del sistema, dando luogo a quello che potrebbe essere definito come “formalismo tecnologico”: come è evidente, questo maggior onere formale costituirebbe un serio disincentivo rispetto al ricorso alle forme succitate e in particolare al testamento olografo – il quale è infatti spesso preferito a quello pubblico proprio per la sua maggiore informalità e i suoi minori costi – costringendo il testatore, comunque, a rivolgersi a professionisti qualificati che lo assistano nella procedura³⁶. Inoltre, se si guarda all'aspetto della possibile automazione delle formalità successive all'apertura della successione, oggi compiute dal notaio, con l'esecuzione automatica delle volontà espressa nelle disposizioni testamentarie per opera di *blockchain*, bisogna comunque considerare una serie di problematiche, quali l'eventualità di un testamento invalido o lesivo della quota di legittima, ovvero la questione della necessaria partecipazione ai registri decentralizzati anche da parte dei beneficiari – eredi e dei legatari – le quali, almeno allo stato attuale, rendono un tale scenario del tutto inattuabile.

Può dunque affermarsi, a conclusione di questa breve analisi, come nel nostro ordinamento, *rebus sic stantibus*, la tecnologia *Blockchain*, non possa in alcun modo costituire uno strumento utile con riguardo all'atto di ultima volontà: infatti, un sistema rigido, delicato e complesso quale quello del vigente diritto successorio italiano appare ancora richiedere, necessariamente, l'intervento del notaio, unica figura sufficientemente avveduta delle questioni giuridiche che, molto spesso, affliggono la vicenda successoria. Ad una diversa soluzione, invece, si ritiene possa giungersi per gli Stati – come si è visto, ad esempio, nell'ordinamento statunitense – che ammettono il testamento in forma elettronica. In tali situazioni, infatti, il rischio

³⁵ In senso analogo, A. MONFORTE, *La successione nel patrimonio digitale*, 2020, 173 ss.

³⁶ Un esempio che evidenzia la difficoltà, per il testatore, di avvalersi in autonomia della tecnologia *blockchain*, proprio nel caso della redazione di un testamento olografo, è riportato in M. MANENTE, *Blockchain: la pretesa di sostituire il notariato*, in *Notariato*, 2016, 217; in senso analogo, P. CUCCURU, *op. cit.*, 113, dove si fa riferimento ai limiti della “comprensibilità”, della “rigidità del codice” nonché della “rigidità della decentralizzazione”.

di manomissioni o alterazioni della volontà testamentaria appare talmente elevato da giustificare, già in un futuro più prossimo, la possibilità di fare ricorso alla tecnologia *blockchain* al fine di conferire un sufficiente grado di certezza a testamenti che, diversamente, rischierebbero di non poter essere eseguiti: in questo senso, potrebbero essere le stesse “*E-wills firms*” a fornire assistenza al cliente nella complessa registrazione del testamento elettronico su *blockchain*, facendosi garanti, dunque, del corretto svolgimento della procedura di notarizzazione nonché, in seguito alla morte del testatore, dell’effettiva esecuzione del testamento.

In ultima analisi, dunque, non appare corretto approcciarsi alle nuove tecnologie quale *blockchain* con una visione aprioristicamente recettiva, quasi ideologica, che ravvede nell’adozione delle novità tecnologiche un elemento necessariamente positivo; al contrario, rispetto a queste appare opportuno un approccio esclusivamente pratico, il quale ne esalti i soli aspetti che siano in grado di comportare un beneficio concreto alla circolazione della ricchezza e alla speditezza dei traffici giuridici. Nel caso di *blockchain* applicata all’atto di ultima volontà, in luce di quanto si è visto, non se ne ravvede, nel nostro ordinamento, un’utilità rilevante che giustifichi la dispendiosa transizione verso il ricorso a tale forma di tecnologia.

ELISA STRACQUALURSI

BLOCKCHAIN E CIRCOLAZIONE DELLA RICCHEZZA. UN'ANALISI DELLE APPLICAZIONI AL MERCATO DELLE AUTO USATE E DEGLI OROLOGI

SOMMARIO: 1. *Blockchain* e circolazione della ricchezza. – 2. Il fascicolo digitale del veicolo in *blockchain*. – 2.1. Breve presentazione del progetto. – 2.2. Perplexità sull'uso pubblico della *blockchain*. – 3. Condizioni per l'utilità della tecnologia *blockchain*. – 3.1. La pubblicità e l'esigenza di un registro pubblico. – 3.2. I beni mobili di valore e l'esigenza di tener traccia delle vicende giuridiche che li riguardano mediante registri. – 4. *Blockchain* e circolazione di beni mobili di elevato valore. – 4.1. Il progetto, problemi e soluzioni. – 4.2. Buona fede, diligenza e prassi. – 4.3. I vantaggi della tecnologia *blockchain* in assenza di registri pubblici: le incidenze sulla nozione di buona fede soggettiva. – 5. Conclusioni.

La *blockchain*, nata come piattaforma per le transazioni finanziarie di valute virtuali, ha trovato interessanti applicazioni in svariati settori economici e sociali.

Uno dei motivi per cui si è sviluppato un forte interesse¹ verso la tecnologia *blockchain* è che è troppo oneroso possederla, poiché ogni transizione deve essere approvata dal cinquanta per cento più uno dei nodi della catena di blocchi, e perciò «tutto si regge sul fatto che a nessuno converrebbe investire così

¹ Al di là degli studi che hanno collocato la criptovaluta nella categoria dei beni *ex art.* 810 c.c. (di recente, G. DONADIO, *Dalla "nota di banco" all'informazione via Blockchain: profili civilistici e problemi applicativi della criptovaluta*, in *Giust. civ.*, 2020, 173; G. FINOCCHIARO, *Le cripto-valute come elementi patrimoniali assoggettabili alle pretese esecutive dei creditori*, in *Riv. dir. proc.*, 2019, 86), la dottrina si è interessata del rapporto tra *blockchain* e circolazione dei beni mobili soprattutto dopo la pubblicazione della sentenza del Tribunale di Milano del 9 febbraio 2021, uno dei primi provvedimenti giudiziari in Italia in tema di «eredità digitale». L'ordinanza cautelare del Tribunale di Milano ha riconosciuto ai dati facenti capo al defunto e custoditi all'interno di un *account* allo stesso riconducibile la natura di beni oggetto di devoluzione *mortis causa* (A. MANIACI-A. D'ARMINIO MONFORTE, *La prima decisione italiana in tema di "eredità digitale": quale tutela post mortem dei dati personali?*, in *Corr. giur.*, 2021, 658; L. DI LORENZO, *L'eredità digitale*, *Notariato*, 2021, 138). Mancano invece studi approfonditi sugli effetti giuridici che la tecnologia *blockchain* può avere sulla circolazione della ricchezza.

tanti soldi da comprare i nodi per controllare un volume di scambi nella rete»².

Proprio in virtù della particolare struttura tecnologica, decentralizzata e condivisa, *blockchain* è stata fin da subito considerata una possibile soluzione per registrare dati in modo trasparente e sicuro.

Si può dire di aver trovato una soluzione per ogni problema correlato con la trasparenza e la sicurezza dei dati? La risposta è probabilmente negativa, anche perché rimangono alcuni nodi da sciogliere: in particolare, sul chi garantisca la correttezza dei dati immessi³.

Una replica soddisfacente a quest'ultima domanda determina probabilmente una prima perimetrazione delle applicazioni di *blockchain* che, ad oggi, sembrano avere un senso. Non è detto – infatti – che per tutte le informazioni la tecnologia possa assicurare lo stesso tipo di sicurezza: se il dato è fornito da strumenti tecnologici che dialogano automaticamente con la rete, il livello di sicurezza è senza dubbio elevato; diversamente, se un dato è immesso manualmente da un soggetto, potrebbe essere necessaria una verifica sulla corrispondenza di quell'informazione alla realtà e in tal caso sarà utile affidarsi ad i c.d. *oracles*. Se invece i soggetti ammessi ad inserire informazioni sono qualificati, o perché pubblici ufficiali⁴ o perché concretamente interessati ad immettere informazioni corrette (per esempio per garantire l'autenticità di un bene che producono), le informazioni potranno dirsi garantite fin da quando immesse nella catena.

1. Blockchain e circolazione della ricchezza

Uno dei contesti in cui la tecnologia *blockchain* ha cominciato a produrre effetti promettenti – e tuttavia ancora non pienamente studiati sotto il profilo giuridico – è quello dei mercati nei quali manca la fiducia tra gli operatori.

In questi casi, i registri che seguono il modello *blockchain*, pur non potendo produrre – *de iure condito* – gli effetti di quelli previsti dalla legge, potrebbero essere in grado di modellare i comportamenti dei singoli attori nel mercato, introducendo prassi virtuose, procedimentalizzate e standardizzate, che le parti in una trattativa potrebbero pretendere l'una dall'altra, rischiando altrimenti di integrare atteggiamenti negligenti e potenzialmente fonte di responsabilità. L'incidenza è – perciò – interamente riversata sul

² D. RESTUCCIA, *Il notaio nel terzo millennio, tra sharing economy e blockchain*, in Notariato, 2017, 53.

³ D. RESTUCCIA, *Il notaio nel terzo millennio, tra sharing economy e blockchain*, cit.

⁴ È il caso del progetto Notarchain, una *blockchain* di tipo *permissioned* in cui solo i notai, in qualità di pubblici ufficiali, possono essere abilitati all'iscrizione di informazioni.

contenuto della nozione di buona fede, ma comunque in grado di condizionare l'efficienza di un determinato mercato.

Al fine di trarne considerazioni valide più in generale, in questo studio ci si propone di analizzare due progetti che hanno sperimentato l'utilizzo della *blockchain*, per affrontare uno stesso problema pratico: la contraffazione e la conseguente sfiducia dei possibili acquirenti, che trasformano floridi mercati di prodotti di seconda mano nei c.d. *markets of lemons*.

In via di premessa, va detto che non sempre la scelta della tecnologia blockchain sembra pienamente giustificabile e questo perché i costi di programmazione e di funzionamento⁵ sono tali per cui risulta più conveniente l'utilizzo di strumenti più semplici dal punto di vista tecnologico, come i registri elettronici non distribuiti, che si rivelano comunque altrettanto efficaci.

Queste soluzioni alternative appaiono in particolar modo sufficienti quando devono innestarsi in contesti in cui gli strumenti giuridici già assicurano forme di garanzia e di controllo. In questi casi, le proposte che prevedono l'uso della tecnologia *blockchain* suscitano, perciò, qualche perplessità in ordine alla loro potenziale utilità, tanto più quando sono promosse dalle stesse autorità di controllo del mercato.

Talvolta, invece, la tecnologia sopperisce alla mancanza di strumenti legali di garanzia e sicurezza, e si traduce nella proposta di modelli di comportamento facilmente replicabili in una trattativa e che, perciò, possono divenire prassi acquisite e fungere da riferimento per la verifica del grado di diligenza della condotta delle parti.

2. *Il fascicolo digitale del veicolo in blockchain*

Lo Stato si è occupato di *blockchain* e dlt, oltre che in un (peraltro discusso) intervento normativo⁶, soprattutto coltivando svariati progetti che ne prevedono l'utilizzo⁷.

⁵ Uno studio dell'Università di Cambridge ha messo a punto un indice che misura la quantità di energia utilizzata per il *mining* della criptovaluta bitcoin, presentando risultati preoccupanti: <https://cbeci.org/>.

⁶ In particolare, il c.d. decreto semplificazioni (d.l. n. 135/2018) ha riconosciuto per la prima volta che «la memorizzazione di un documento informatico attraverso l'uso di tecnologie basate su registri distribuiti produce gli effetti giuridici della validazione temporale elettronica di cui all'art. 41 del Regolamento UE n. 910/2014». Anche altri Stati si sono mossi nella stessa direzione, si segnala tra gli interventi più recenti la normativa svizzera sull'applicazione della *blockchain* al ramo finanziario, entrata in vigore nel febbraio 2021.

⁷ Si vedano, per esempio, i progetti che sono presentati annualmente in ForumPA (<https://www.forumpa.it/tag/blockchain/>).

Le iniziative che coinvolgono la Pubblica Amministrazione possono dividersi tra quelle che implementano l'interoperabilità tra Amministrazioni e quelle che, invece, puntano al dialogo con i cittadini, per garantire sicurezza nell'identificazione, interoperabilità e regolamentazione rispetto alla validazione temporale.

Considerando questo secondo ambito di interesse, un gruppo in particolare pare più interessante per un'analisi giuridica: quello dei progetti che prevedono il tracciamento dei trasferimenti di beni mobili di valore.

Sul punto, si segnala in particolare un'iniziativa promossa da un ente pubblico statale, l'ACI, per la creazione di un '*curriculum dell'automobile*', che raccoglie ogni tipo di informazione relativa alla stessa, comprese le revisioni e le riparazioni subite negli anni.

Lo scopo di tale iniziativa è senza dubbio interessante: il *market of lemons* delle auto usate è ben noto⁸ ed un sistema come quello ideato dall'ACI potrebbe teoricamente sopperire a tali problematiche.

Le auto usate possono, infatti, presentare problemi e malfunzionamenti anche non immediatamente visibili, che il proprietario potrebbe tacere nel corso delle trattative per una compravendita: la conseguente diffidenza del potenziale acquirente determina – quale esternalità negativa – un generalizzato abbassamento dei prezzi ed un appiattimento verso il basso anche del costo di automobili in buone condizioni.

La mancanza di trasparenza e l'asimmetria informativa delle parti sono i principali fattori che determinano tale effetto; perciò un sistema in grado di svelare le effettive condizioni dell'automobile potrebbe avere ripercussioni positive su questi mercati.

Il progetto di ACI si iscrive proprio all'interno di tale problematica economico-sociale, sostenuto dalla necessità di sviluppare uno strumento in grado di risolvere un problema effettivo: posto che «i mercati non sembrano in grado di conquistarsi autonomamente la fiducia dei consociati e, dunque, di assicurarsi stabilità»⁹, incentivi esterni possono orientare e razionalizzare gli atteggiamenti degli operatori economici.

Invece, nel mercato qui in considerazione, l'incapacità ad auto-controllarsi si manifesta in almeno due sensi: da un lato, l'assenza di un registro contenente informazioni puntuali sulle condizioni di un veicolo determina una crescente diffidenza del potenziale acquirente di un'auto usata e la

⁸ La teoria fu, anzi, sviluppata a partire da questo modello di mercato (G. AKERLOF, *The Market for Lemons: Quality Uncertainty and the Market Mechanism*, 1970). Quindi, R.J. SHILLER, *Do Stock Prices Move Too Much to be Justified by Changes in Dividends?*, 1981, *American Econ. Review*, p. 334.

⁹ F. DI CIOMMO, *Valori e funzioni della responsabilità civile nell'epoca del post-turbocapitalismo*, in *Danno e resp.*, 2021, 137.

conseguente riduzione dei prezzi; da un altro lato, l'assenza di un controllo penetrante sui trasferimenti delle automobili ha reso crescente il problema dei veicoli intestati a prestanome, che circolano privi di assicurazione e che spesso sono utilizzati per scopi illeciti.

Di quest'ultima problematica, il legislatore si è fatto già parzialmente carico, realizzando un primo intervento di digitalizzazione.

Con la legge n. 266/2005 (art. 1 commi 390 e 391) e con la legge n. 248/2006 (art. 7), l'autenticazione della sottoscrizione degli atti e delle dichiarazioni relative all'alienazione di beni mobili registrati è stata sottratta alla competenza esclusiva del notaio ed affidata agli uffici comunali ed ai titolari degli sportelli telematici dell'automobilista di cui all'art. 2 del d.P.R. n. 358/2000 che – come in precedenza i notai – si limitano ad accertare che la firma sia effettivamente quella di chi si dichiara proprietario e venditore dell'automobile¹⁰.

In attesa che il legislatore intervenga attribuendo ai funzionari comunali ed ai titolari degli sportelli ACI poteri più stringenti¹¹, come quello di curare la trascrizione al P.R.A. e di eseguire visure obbligatorie di proprietà (similmente alle verifiche operate per la compravendita di immobili), l'ACI si è mossa con gli strumenti regolatori che ha a disposizione: già dal 2015 il Certificato di Proprietà è stato digitalizzato (CDPD) e non può più essere smarrito o sottratto. Questo impedisce che possa essere richiesto al P.R.A. il duplicato e garantisce maggiori livelli di sicurezza del documento, che non potrà più essere contraffatto.

Tale soluzione non sembra, però, ancora sufficiente a fronteggiare compiutamente il problema, almeno fintanto che il sistema non sia in grado di segnalare quando un soggetto diviene proprietario di un numero sospetto di auto, facendo scattare automaticamente un controllo¹².

¹⁰ Per il passaggio di proprietà di un'automobile, una volta annotata sul certificato di proprietà la dichiarazione di vendita autenticata, deve essere emesso un nuovo certificato di proprietà da parte del P.R.A.

¹¹ Se non, addirittura, restituendo i poteri ai notai, come una parte della categoria auspica, segnalando che «in tutti i casi in cui si è assistito ad una deregolamentazione delle transazioni, magari proprio eliminando l'intervento notarile, i consumatori non hanno avuto alcun beneficio economico e sono nettamente aumentate le truffe e le operazioni fraudolente. Ma ciò che ha subito il maggior danno è proprio l'intero sistema economico, perché la sicurezza nei traffici commerciali, garantita dal notariato latino, è un bene prezioso anche in termini economici, che fa risparmiare costi giudiziari e consente di ridurre le asimmetrie informative e contrattuali» (D. RESTUCCIA, *Il notaio nel terzo millennio, tra sharing economy e blockchain*, cit.).

¹² In alternativa, come avviene in altri Stati, quali la Svizzera, la targa potrebbe essere rilasciata previa presentazione di un contratto di assicurazione. In Italia l'art. 11 della legge n. 120/2010 aveva introdotto la targa personale, aggiungendo all'art. 100, il comma 3-bis («Le targhe di cui ai commi 1, 2 e 3 sono personali, non possono essere abbinate contemporaneamente a più di

La soluzione promossa da ultimo da ACI e basata sulla tecnologia *blockchain* non muove in questa direzione, ma cerca di fronteggiare il primo dei problemi presentati, ovvero la possibilità di verificare, in fase di trattativa e con relativa semplicità, le informazioni fornite dal proprietario di un veicolo usato.

La struttura tecnologica progettata dovrebbe permettere di conoscere, da un lato, gli interventi di manutenzione eseguiti e, dall'altro, il numero effettivo di chilometri percorsi. Tramite una certificazione 'dinamica', che fotografa lo stato di un veicolo anche dopo che è uscito dallo stabilimento, il mercato delle auto usate potrebbe così aprirsi anche ad oggetti che fino a questo momento non erano realmente competitivi; infine tale progetto permette lo sviluppo di nuovi prodotti assicurativi, abilitando un nuovo certificato di revisione.

2.1. Breve presentazione del progetto

L'idea alla base della proposta è che il ciclo di vita del veicolo venga notarizzato all'interno di un'infrastruttura che, essendo distribuita, crei un ecosistema di interoperabilità: il fascicolo digitale non sarebbe, perciò, implementabile e consultabile unicamente da ACI.

Il fascicolo digitale dovrebbe strutturarsi in due diverse *blockchain*: una prima, di tipo privato o *permissioned*, gestita da ACI, di cui potrebbero far parte alcuni soggetti ben individuati (ACI stessa, gli OEM, le assicurazioni) ed una seconda, pubblica, che 'gira' su Eteherum e sfrutta la sua potenza computazionale per definire – tramite *smart contract*¹³ – chi può leggere e scrivere informazioni nella prima *blockchain*.

I dati inseriti attengono a diverse macro-aree (o *macro-cluster*) di informazione: in particolare, oltre ai dati già pre-inseriti da ACI¹⁴, l'utente potrebbe

un veicolo e sono trattenute dal titolare in caso di trasferimento di proprietà, costituzione di usufrutto, stipulazione di locazione con facoltà di acquisto, esportazione all'estero e cessazione o sospensione dalla circolazione»). Tuttavia, il d.p.r. attuativo non è mai stato emanato, nonostante un certo interesse fosse riemerso alla fine del 2019: proprio questo regolamento avrebbe potuto regolare nel dettaglio i requisiti per il rilascio della targa personale e tra questi avrebbe avuto senso, per evitare che circolassero in strada veicoli privi di assicurazione, la previsione di un rilascio previa presentazione del contratto di assicurazione.

¹³ Non si tratta di veri e propri contratti, ma di un programma che verifica alcune condizioni. L'alternativa consiste in un *database* centralizzato che definisce i controlli e le regole, *database* che nel caso di specie non dovrebbe creare problemi di fiducia, essendo gestito anch'esso da ACI. *Blockchain* offre in ogni caso il vantaggio di essere protetta da guasti o attacchi ed è interoperabile con diversi sistemi.

¹⁴ Già dal 2015, il Certificato di Proprietà viene rilasciato dal P.R.A. esclusivamente in

inserire anche altre informazioni, come i dati chilometrici, le manutenzioni e riparazioni che ha subito il veicolo, le revisioni e le assicurazioni. Tali dati sono inseriti nel fascicolo ed autocertificati in *blockchain*. Pertanto, non essendoci alcun controllo da parte di ACI o di altri sui dati inseriti dall'utente, di fatto la tecnologia rischia di essere una sovrastruttura inutile, oltre che costosa: il proprietario potrebbe tranquillamente inserire dati falsi fin dall'inizio e la *blockchain* non potrebbe opporre alcun argine, riuscendo solo ad assicurare la sostanziale impossibilità di modificarli successivamente.

Il sistema prevede, tuttavia, anche l'intervento di altri soggetti, come le compagnie assicurative, le motorizzazioni e gli OEM (*Original Equipment Manufacturer*) i quali alimentano il fascicolo con una serie di informazioni aggiuntive di sicura (o meglio, maggiore) veridicità. Tali soggetti, infatti, sono con tutta evidenza interessati all'inserimento di dati veritieri, poiché rischierebbero altrimenti di incorrere in responsabilità, qualora il veicolo si rivelasse pericoloso o difettoso, senza vantaggi evidenti.

2.2. *Perplexità sull'uso pubblico della blockchain*

Se l'inserimento delle informazioni da parte di soggetti qualificati può in parte colmare il problema dell'inutilità della *blockchain* in questo settore, l'impressione è che comunque tali interventi non riescano a 'coprire' totalmente il numero di informazioni fornite dal proprietario, soprattutto quelle relative alla sostituzione di parti dei veicoli. Ciò in quanto, da un lato (almeno per il momento) non pare plausibile immaginare un *obbligo* per le officine di inserire nella *blockchain* informazioni relative alle loro attività. Da un altro lato, in quanto queste ultime offrono frequentemente pezzi di ricambio non originali, pur se rispettosi dei parametri tecnici¹⁵, ma non è chiaro se (e come) tali riparazioni possano essere inserite tra le informazioni contenute nella *blockchain*¹⁶.

modalità digitale ed ha sostituito progressivamente l'attuale documento cartaceo. La digitalizzazione del Certificato di Proprietà è in linea con le disposizioni del Codice dell'Amministrazione Digitale (d.lgs n. 82/2005), perché garantisce maggiori livelli di sicurezza del documento, che non potrà più essere contraffatto o perduto.

¹⁵ I ricambi provenienti dalla casa automobilistica spesso non sono stati prodotti da quest'ultima, ma da società esterne che possono immettere sul mercato i loro prodotti. Vi sono poi ricambi costruiti da altre ditte nel rispetto dei parametri tecnici minimi richiesti dalla casa produttrice dell'auto. I ricambi così prodotti vengono definiti come 'aventi qualità conforme' e sono venduti nel pieno rispetto delle normative europee (Reg. UE 1400/2002; Reg UE 461/2010).

¹⁶ Infatti, le officine, come l'utente, sembrano avere una minore possibilità di intervento nell'inserimento di informazioni, dal momento che il loro nodo viene definito *light*. Le

Peraltro, il diverso trattamento delle informazioni fornite da quelle officine che forniscono ricambi rispettosi dei parametri tecnici minimi, ma non originali, rischia anche di creare gravi lesioni al principio di concorrenza¹⁷. A tal proposito, l'ANAC ha in più occasioni censurato l'indicazione, nel bando di una gara d'appalto, di pezzi di ricambio originali di una determinata marca: «l'eventuale indicazione di marchi o prodotti deve essere collegata a diciture quali "o equivalente" ovvero "tipo", significative della volontà dell'amministrazione di utilizzare il marchio o la denominazione del prodotto solo a titolo esemplificativo, per meglio individuare le caratteristiche del bene richiesto»¹⁸. L'art. 68 del Codice dei Contratti Pubblici¹⁹, infatti, impedisce qualsiasi limitazione della concorrenza – in tal caso 'per il mercato' – e lo stesso principio, in base alla normativa europea²⁰, dovrebbe valere per la concorrenza 'nel mercato', con l'unico *caveat* imposto dalla Corte di cassazione²¹ nel senso che la

informazioni fornite da queste ultime risulterebbero pertanto meno sicure, mentre più facilmente e con maggiore certezza verrebbero riportati dalle assicurazioni i danni provocati da un incidente, potendo figurare – a quel punto – anche come non più riparati.

¹⁷ Il motivo pratico di questa scelta sembra essere direttamente collegato alla necessità di sfruttare in prima battuta la rete di officine del soccorso stradale.

¹⁸ Parere del 18 aprile 2012, n. 64; del 13 maggio 2010 n. 96; del 23 aprile 2009 n. 57; del 20 dicembre 2007 n. 158; del 10 ottobre 2007 n. 51; del 19 luglio 2007 n. 256.

¹⁹ «le specifiche tecniche consentono pari accesso degli operatori economici alla procedura di aggiudicazione e non devono comportare direttamente o indirettamente ostacoli ingiustificati all'apertura degli appalti pubblici alla concorrenza».

²⁰ Reg. UE 461/2010, art. 5: «L'esenzione di cui all'articolo 4 non si applica agli accordi verticali che, direttamente o indirettamente, isolatamente o congiuntamente con altri fattori sotto il controllo delle parti, hanno per oggetto quanto segue: a) la restrizione delle vendite di pezzi di ricambio per autoveicoli da parte dei membri di un sistema di distribuzione selettiva a riparatori indipendenti che utilizzano tali pezzi per la riparazione e la manutenzione di un autoveicolo; b) la restrizione, concordata tra un fornitore di pezzi di ricambio, di attrezzature di riparazione o diagnostica o altre apparecchiature ed un produttore di autoveicoli, della facoltà del fornitore di vendere tali beni a distributori o riparatori autorizzati o indipendenti o ad utilizzatori finali; c) la restrizione, concordata tra un costruttore di autoveicoli che utilizza componenti per l'assemblaggio iniziale di autoveicoli ed il fornitore di detti componenti, della facoltà del fornitore di apporre in maniera efficace e chiaramente visibile il proprio marchio o logo sui componenti forniti o sui pezzi di ricambio».

²¹ Si veda sent. n. 1179 del 2014: «il giudice del gravame ha fatto corretta applicazione dei principi al riguardo affermati da questa Corte, secondo i quali "la clausola di buona fede nell'esecuzione del contratto opera come criterio di reciprocità, imponendo a ciascuna delle parti del rapporto obbligatorio di agire in modo da preservare gli interessi dell'altra e costituisce un dovere giuridico autonomo a carico delle parti contrattuali, a prescindere dall'esistenza di specifici obblighi contrattuali o di quanto espressamente stabilito da norme di legge; ne consegue che la sua violazione costituisce di per sé

sostituzione di un componente con altro non originale deve essere sempre concordata con il cliente²².

La sola *blockchain*, nel caso di specie, non sembra insomma sufficiente a garantire il massimo livello di fiducia e affrontare seriamente il problema del ribasso dei prezzi nel mercato delle auto usate: per le caratteristiche delle informazioni immesse, sarebbe infatti pur sempre necessario, in alcuni casi, un controllo esterno, ovvero un *oracle* che accerti le effettive condizioni del bene e allora la tecnologia sottostante rischia di essere una sovrastruttura inutile.

Oltre al contenuto delle informazioni, anche la struttura del progetto suscita qualche perplessità. In primo luogo, non è chiaro quale sia lo scopo della seconda *blockchain*, quella pubblica, che finisce per prevedere solo una selezione delle autorizzazioni per la scrittura e la lettura di informazioni, anch'esse contenute in una *blockchain*, quella privata, gestita da ACI. Ancor più non è chiara la necessità che queste informazioni siano gestite mediante una *blockchain* (privata), invece che con un registro elettronico centralizzato: essendo ACI un ente pubblico, nei suoi confronti, per definizione, non dovrebbe mancare la fiducia; perciò sembra non vi sia neppure la necessità che le informazioni raccolte siano diffuse tra tutti i soggetti coinvolti. Anzi, un'Amministrazione che miri allo sviluppo del sistema *blockchain* finirebbe per auto-incriminarsi, dichiarando la mancanza di fiducia dei cittadini nei confronti di se stessa.

In questi casi, invece, il modello centralizzato *client-server*, per cui i clienti chiedono servizi ad una unità centralizzata, rappresentata da un ente pubblico statale²³, parrebbe ben funzionare, perché in teoria tutti si fidano di quest'ultima, e sembrerebbe perciò sufficiente la presenza di un

inadempimento e può comportare l'obbligo di risarcire il danno che ne sia derivato" (Cass. n. 2855 del 11 febbraio 2005). Era, quindi, necessaria e sufficiente la prova del contratto di riparazione e di un comportamento del convenuto contrario a buona fede e tale comportamento (inadempiente) è stato individuato dal giudice con un apprezzamento di fatto nella pacifica abusiva utilizzazione per la riparazione del veicolo di un ricambio pertinente ad altro veicolo».

²² Il mancato rispetto di questi comportamenti implica la responsabilità contrattuale del meccanico, che sarà tenuto al risarcimento del danno in favore del proprietario del veicolo.

²³ È vero che la *blockchain*, diversamente dal modello centralizzato, garantisce anche il funzionamento del sistema se l'unità centrale ha un malfunzionamento, ma tali vantaggi devono comunque essere soppesati con le difficoltà ed i costi di realizzazione, oltre che con le problematiche di spazio.

G. MOCAVINI, *Il certificato di proprietà digitale dei veicoli*, in *Giorn. dir. amm.*, 2019, 610, commentando la sentenza del Consiglio di Stato n. 590 del 2019 riconosce che «nel breve periodo, la digitalizzazione comporta più complicazioni che semplificazioni e più costi che risparmi», tali considerazioni sembrano ancor più valide per una tecnologia complessa come quella *blockchain*.

unico database, senza la necessità di replicarlo in diversi *peer*²⁴.

Nel caso dei veicoli, la fiducia è incrementata dalla presenza di un registro pubblico in cui vengono trascritte le vicende giuridiche più importanti che li riguardano. Il progetto messo a punto dall'ACI mira ad incrementare il contenuto di questo registro, aggiungendo anche informazioni relative alle condizioni del veicolo, le riparazioni, le sostituzioni e le revisioni.

Il progetto prevede, in sostanza, una digitalizzazione completa di queste informazioni e l'utilizzo della tecnologia *blockchain* per la loro conservazione e diffusione. L'incremento contenutistico andrebbe, così, ad incidere sulla funzione storicamente attribuita ai registri: normalmente vengono indicati i dati relativi ai trasferimenti di proprietà, con una funzione essenzialmente dichiarativa, volta a verificare la titolarità del bene; diversamente i contenuti con i quali si dovrebbe incrementare il registro fungono da garanzia delle qualità essenziali del bene, le quali tuttavia – come si è visto – talvolta devono essere oggetto di specifica ed ulteriore verifica e la tecnologia pare perciò sostanzialmente inutile.

3. Condizioni per l'utilità della tecnologia blockchain

Quando la tecnologia *blockchain* è in grado, allora, di fornire un qualche supporto concreto? La risposta potrebbe essere strutturata definendo un *test* di utilità: in primo luogo, è necessario riscontrare la necessità di un registro; inoltre occorre definire i contenuti dello stesso e infine verificare se sia sensato l'utilizzo di *blockchain* per la loro registrazione.

3.1. La pubblicità e l'esigenza di un registro pubblico

Per la pubblicità immobiliare, generalmente si distinguono due tipi di effetti: costitutivo quando la formalità è elemento necessario per la produzione della vicenda giuridica; dichiarativo se la formalità è richiesta al fine di rendere opponibile ai terzi una vicenda giuridica già prodotta. La dot-

²⁴ In effetti, mentre le *distributed ledger technologies* (DLT) sono tecnologie di registro distribuito e disintermediato, le architetture centralizzate *client-server*, invece, si basano sul controllo di un'autorità di gestione: perciò solo nelle DLT le voci del *database* sono replicate in una serie di nodi e la regolazione avviene mediante meccanismi di consenso condiviso.

Nel caso di specie, anche con il modello *client-server* si assicurerebbe la possibilità di conoscere quando un'informazione è stata inserita o la possibilità di leggere i dati immessi in precedenza, senza che questi possano essere mutati da un soggetto al di fuori del controllo dell'ente pubblico.

trina ha messo in evidenza che la contrapposizione tra differenti tipologie di efficacia riveste probabilmente un'importanza eccessiva: per esempio, «sino al compimento della formalità pubblicitaria il venditore conserva il potere, sul piano fattuale, di alienare il diritto ad un terzo, il quale trascrive per primo, ed il bene venduto continua ad essere garanzia generica per le obbligazioni del venditore. La trascrizione costituisce infatti l'elemento necessario affinché talune attribuzioni, facenti parte del diritto di proprietà, possano trasferirsi all'acquirente»²⁵.

Il punto di contatto tra le due tipologie di pubblicità è insito nelle esigenze di certezza che questa è in grado di garantire, certezza che dipende in primo luogo dall'ampiezza dello spettro di vicende giuridiche che possono essere registrate²⁶ ed in secondo luogo dalla facilità con cui le informazioni possono essere reperite dai terzi.

Quanto ai beni mobili registrati, una parte della dottrina ritiene che il bisogno di un registro sia legato all'esigenza di individuare facilmente il soggetto proprietario e perciò responsabile (o co-responsabile) per i danni provocati da beni, il cui utilizzo può rivelarsi spesso pericoloso.

La registrazione avverrebbe, dunque, in ragione del particolare interesse che suscitano nella collettività, non solo per la diffusione ma soprattutto per le modalità di utilizzo e l'idoneità a cagionare danni²⁷.

In realtà, è ben possibile che il contratto non venga registrato e che quindi dal registro risulti un soggetto diverso dal proprietario che – avendo acquisito il diritto di proprietà a tutti gli effetti²⁸ in virtù del principio consensualistico – risponderà comunque dei danni provocati a terzi. Dunque le risultanze del pubblico registro automobilistico costituiscono soltanto una prova presuntiva della proprietà, che può essere vinta con qualsiasi mezzo, si deve avere riguardo allo stato reale della proprietà dell'autoveicolo al momento dell'evento dannoso²⁹ per individuare il soggetto responsabile.

La ragione del registro dei beni mobili registrati sembra perciò coincidere perlomeno con quella che giustifica l'esistenza dei registri immo-

²⁵ A. CHIANALE, voce *Pubblicità immobiliare*, in *Digesto*, 1997.

²⁶ Dai registri immobiliari previsti dall'ordinamento italiano, per esempio, sfuggono le trascrizioni degli acquisti a titolo originario,

²⁷ T. SCOZZAFAVA-M. BELLANTE, *I beni*, in *Tratt. dir. civ.*, dir. da M. Bessone, Torino, 2007, 118.

²⁸ Questa particolare figura giuridica è definita come: "proprietario non intestatario". Questi può disporre comunque del suo bene e può, quindi, decidere di venderlo ad un'altra persona: in questo caso la vendita avverrà in deroga all'art 2688 c.c.

²⁹ In questi termini sembra orientata la giurisprudenza (Cass. civ. n. 22605/2009 e n. 21055/2006) e la dottrina maggioritaria (per tutti, G. TRIDICO, voce *Autoveicoli*, cit.).

biliari³⁰: anche i primi hanno spesso un elevato valore economico, per la circolazione dei quali il legislatore nutre un certo interesse, al fine di dirimere i conflitti tra più acquirenti (in virtù del richiamo espresso contenuto nell'art. 2684 c.c.³¹) e in generale in funzione dichiarativa verso terzi (art. 2643 ss. c.c.)³².

Questa conclusione sembra confermata a livello normativo: la pubblicità relativa ad autoveicoli viene curata dal P.R.A., la cui tenuta è affidata all'A-CI in base al r.d. 15 marzo 1927, n. 436. Sono invece i registri tenuti dalla motorizzazione civile, articolazione periferica del Ministero dei trasporti, presso i quali si compie l'immatricolazione dei veicoli, che svolgono funzioni di natura amministrativa, al fine di garantire la sicurezza della circolazione³³.

Anche buona parte della dottrina mette in evidenza che è il particolare valore economico dei beni mobili registrati ad aver suggerito una disciplina speciale, soprattutto in punto di circolazione³⁴ e di pubblicità. In particola-

³⁰ Va dato atto dell'esistenza di una dottrina minoritaria che ritiene che si dovrebbe distinguere tra iscrizione originaria e iscrizione successiva e solo la prima sarebbe indispensabile per il passaggio legittimo di proprietà (A. FERRARA, voce *Autoveicoli*, in NN.D.L.): la posizione maggioritaria, tuttavia, ritiene che entrambe le iscrizioni abbiano valore dichiarativo.

³¹ Cass. civ., sez. III, 12 giugno 1997, n. 5270; Cass. civ. Sez. II, 15 marzo 2000, n. 2989; Cass. civ., sez. III, 26 luglio 2004, n. 13991; Cass. civ. Sez. Unite, 22 settembre 2014, n. 19888: la trascrizione presso gli uffici competenti è opponibile al terzo che abbia acquistato il bene in data anteriore alla trascrizione, ma abbia a sua volta trascritto in epoca posteriore, in quanto trova applicazione la regola generale posta dall' art. 2644 (Cass. n. 46447/2004). La giurisprudenza della Corte di cassazione ha precisato anche che dalle iscrizioni degli autoveicoli al pubblico registro automobilistico (Pra) sorge, nei confronti dell'intestatario, una presunzione relativa di proprietà, superabile con tutti i mezzi di prova consentiti dalla legge. L'iscrizione al P.R.A. è dunque solo una forma di pubblicità. Tuttavia, l'azione di mero accertamento della proprietà richiede che l'attore sia stato almeno investito del possesso del bene (Cass. n. 1638/1961).

³² R. SACCO, voce *Consensualimo*, in *Dig. disc. priv.*, 2009 rileva che «in materia di veicoli a motore, la legislazione del 1927 (d.l. 15 marzo 1927, n. 436, cfr. specialmente n. 6), tuttora in vigore, riconosce l'efficacia del puro consenso; le voci contrarie sono rare e meritatamente inascoltate». Tra queste, in particolare, G. GISCI, *Il privilegio automobilistico ed i terzi*, Roma, 1932, 367 ss., che parlò di una presunzione assoluta di proprietà, connessa con la pubblicità e operante verso i terzi.

³³ G. TRIDICO, voce *Autoveicoli*, in *Digesto*, 1987. E del resto, la presunzione che colui che risulta proprietario dal registro lo sia realmente è sempre soggetta a prova contraria, volta eventualmente alla dimostrazione che – nonostante manchi una trascrizione della vendita – l'autoveicolo è di proprietà di un soggetto diverso.

³⁴ B. BIONDI, *Cosa mobile ed immobile* (voce), in *Nov. dig. it.*, IV, Torino, 1957, 1029; S. PUGLIATTI, *Beni e cose in senso giuridico*, Milano, 1962, 43; F. DE MARTINO, *Dei beni in generale*, in F. DE MARTINO-R. RESTA-G. PUGLIESE, *Commentario del Codice Civile*, a cura di A. SCIALOJA-G. BRANCA, Libro III della Proprietà (artt.810-916), Bologna-Roma, 1976, 30; G. CORSALINI, *Mobili e immobili, Cose* (voce), *Dig. disc. priv., dir. civ.*, XI, Torino, 1994, 384.

re, l'art. 1156 c.c., in materia di acquisto per effetto del possesso di buona fede, impedisce l'esplicarsi della regola possesso vale titolo³⁵; si applica, invece, per gli acquisti a titolo originario, l'art. 1162 c.c.³⁶ che prevede, oltre all'usucapione decennale, un'usucapione abbreviata – triennale – per l'ipotesi di colui che acquisti in buona fede da chi non era proprietario del bene mobile iscritto in pubblici registri, in forza di un titolo idoneo a trasferire la proprietà e che sia stato debitamente trascritto.

È di tutta evidenza che l'elevato valore economico non riguarda i soli beni mobili soggetti a registrazione secondo il Codice civile.

Ed è in questi spazi lasciati vuoti dalla normativa statale che può perciò svolgere un ruolo veramente di rilievo la tecnologia *blockchain*: (1) in mancanza di un registro pubblico, la soluzione informatica fornisce – *de iure condito* – uno strumento per tener traccia di alcune informazioni, riferibili (2) a vicende *giuridiche* che coinvolgono beni mobili di elevato valore. Viceversa, per le informazioni relative ad altri eventi, riemergono i problemi già considerati per il progetto ACI, legati alla necessità di accertare – spesso mediante un *oracle* – la veridicità dei dati inseriti. (3) Infine, l'efficacia della tecnologia *blockchain*, in questi casi, è tanto più evidente alla luce di una duplice considerazione: in primo luogo, è verosimilmente più utile se manca una figura statale di coordinamento e di un controllo; inoltre il coinvolgimento di attori internazionali aumenta i vantaggi di uno strumento solo tecnologico, che renda maggiormente interoperabili gli scambi rispetto ad un registro previsto e regolato dallo Stato³⁷.

3.2. I beni mobili di valore e l'esigenza di tener traccia delle vicende giuridiche che li riguardano mediante registri

L'esigenza di certezza nelle transazioni di beni mobili di valore non è certamente di recente emersione. Un Autore³⁸ ne ha individuato l'archetipo nel funzionamento della 'taglia'. I più moderni sistemi di protezione

³⁵ Se però si tratta di beni che non sono mai stati oggetto di registrazione, tale regola riprende a funzionare (Cass., 26 febbraio 1993, n. 2445; Cass., 6 ottobre 1997, n. 9714; Cass. 11 novembre 2002, n. 15810; Cass. 23 maggio 2018, n. 12860).

³⁶ RINALDI, *Il principio «possesso vale titolo» e i beni mobili registrati: interpretazione tradizionale e perduranti perplessità*, in NGCC, 1999, 176.

³⁷ L'Unione europea – per esempio – sta sviluppando un'infrastruttura *blockchain* che dovrebbe presto essere interoperabile con le piattaforme del settore privato: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/european-blockchain-services-infrastructure>.

³⁸ M. FERRARIS, *Was ist Kapital? Wie steht es zum Geld? Was leistet die Blockchain? Ein Blick ins Neolithikum liefert erstaunliche Antworten*, in Neue Zürcher Zeitung.

dei dati, che sfruttano l'esistenza dell'*entanglement*³⁹ – secondo il quale due particelle fisicamente separate sono intrecciate in modo tale che l'interazione con una di loro inevitabilmente colpisce lo stato dell'altra – si basano su un'idea non molto diversa.

La certezza dei traffici è stata assicurata, quando possibile, a livello giuridico, con i registri, mentre per la gran parte dei beni mobili il compromesso si è realizzato nella regola del 'possesso vale titolo'.

In effetti, già nel Cinquecento, nelle città fiamminghe, l'acquisto *a non domino* era considerato un problema di tutela della sicurezza della circolazione della ricchezza e si sviluppò la regola '*Hand muss Hand wahren*', frutto della combinazione dell'istituto germanico della rivendica mobiliare e dell'*actio publiciana* di origine romana: in base a questa regola il proprietario manteneva la possibilità di rivendicare la cosa solo se rubata o smarrita. Nei secoli, la regola si è sviluppata e perfezionata, entrando nel codice italiano del 1942 priva dell'eccezione relativa alle cose rubate o smarrite, perché giudicata «contraria alle esigenze di una larga e fiduciosa circolazione delle cose mobili»⁴⁰.

Secondo la dottrina, quest'ultima sottende un conflitto tra l'interesse individuale del proprietario e l'interesse collettivo alla sicurezza del traffico giuridico, problema «la cui soluzione in favore dell'interesse collettivo assume il significato di un vincolo sociale della proprietà»⁴¹.

Quando, però, i beni scambiati hanno un elevato valore economico, è più difficile disegnare un contrasto tra interesse privato ed interesse pubblico in cui sia senza dubbio il primo a risultare soccombente, perché l'interesse del proprietario potrà essere anch'esso pregnante, al pari di quello del terzo acquirente, e l'ordinamento non potrà perciò ignorarlo per il solo fatto della presenza di buona fede in capo al terzo.

Perciò, per questi casi, il registro sembra essere lo strumento in grado di coordinare meglio i diversi interessi, perché il principio generale della continuità delle trascrizioni intercetta bene la rilevanza della posizione del proprietario. L'interesse contrario del terzo, in questi casi, finisce così per prevalere solo se, oltre all'onerosità dell'acquisto, si riscontra l'imputabilità degli indici di titolarità (in capo al falso alienante) a un comportamento del proprietario⁴², imputabilità che si verifica, per esempio, quando non

³⁹ A. M. LEWIS-M. TRAVAGNIN, *The impact of quantum technologies on the eu's future policies*, 2018.

⁴⁰ Relazione del Guardasigilli, n. 543.

⁴¹ L. MENGONI, voce *Acquisto a non domino*, in *Digesto*, 1987.

⁴² Suggestisce questa delimitazione della tutela della buona fede possessoria MENGONI, voce *Acquisto a non domino*, cit., che ritiene eccessiva la tutela del terzo acquirente garantita dall'art. 1153 c.c. se non per determinate categorie di beni, quali le cose per

viene registrata l'ultima vendita di un bene mobile registrato, registrazione alla quale anch'egli era tenuto⁴³.

Ebbene se per i beni mobili di elevato valore si riscontra l'esigenza di un registro, può senz'altro dirsi superato il primo livello del *test* di utilità della *blockchain*. Tuttavia, perché abbiano senso iniziative volte ad implementare questa tecnologia, è necessario anche che le informazioni registrate si limitino alle sole vicende giuridiche, in modo tale da assicurarsi uno strumento autosufficiente che mimici il funzionamento di un registro pubblico e che però – ecco il superamento dell'ultimo livello – si inserisce in un contesto privo di controlli pubblici e nel quale, dunque, la *blockchain* può effettivamente 'creare fiducia' là dove manca⁴⁴.

Il motivo per cui il contenuto di questo registro dovrebbe limitarsi alle sole vicende giuridiche è presto detto. In effetti, il successo dipende da quali garanzie offre la *blockchain* e se queste siano a loro volta contraffacibili. Perciò, finché le aziende si limiteranno a fornire garanzie sull'autenticità e la titolarità del prodotto, sembra che il successo della tecnologia non possa essere messo in discussione: da un lato l'informazione è certificata alla fonte e dunque vera, senza bisogno di ulteriori accertamenti, da un altro lato, il sistema tecnologico garantisce che quell'informazione non possa essere falsificata in un secondo momento, mentre l'abbinamento con il bene materiale assicura l'autenticità del prodotto.

Diversamente, un'informazione potenzialmente falsa all'origine, come quella fornita dal proprietario sulle condizioni del prodotto, necessita di ingenti spese di verifica o rischia di essere immessa nel sistema tecnologico senza gli opportuni accertamenti, così che la tecnologia non darà alcun valore aggiunto in termini di garanzia.

loro natura destinate alla circolazione, le merci e le cose mobili scambiate in circostanze qualificate.

⁴³ L'obbligo di comunicare il trasferimento di proprietà all'Ufficio del pubblico registro automobilistico grava in solido sull'acquirente e sull'alienante: G. TRIDICO, voce *Autoveicoli*, cit.

⁴⁴ L'utilità di una tecnologia come quella *blockchain* in quest'ultimo scenario giuridico è legata ad una condizione precisa: la mancanza di fiducia tra gli operatori, che è proprio ciò che si verifica in assenza di un registro pubblico e di un'autorità governativa che svolga attività di controllo. Le case produttrici di orologi, in assenza di un sistema digitalizzato, potrebbero non essere in grado di fornire indicazioni sicure sull'orologio o di fornirle in tempi rapidi ed in tutte le condizioni (si pensi alle restrizioni dovute alla pandemia che sono coincise con un aumento delle vendite *online* di orologi di seconda mano).

4. Blockchain e circolazione di beni mobili di elevato valore

Verificata la presenza dei presupposti minimi perché abbia un senso lo sviluppo di un progetto basato su *blockchain* in tema di circolazione dei beni mobili di elevato valore, si possono indagare più a fondo i progetti, le ulteriori difficoltà che possono presentarsi e gli effetti che potrebbero scaturire sul piano giuridico, qualora si diffondesse una prassi basata sull'utilizzo di questa tecnologia. In assenza di una previsione *ex lege* di un registro pubblico, la trasparenza e la sicurezza che la tecnologia è in grado di fornire riescono, infatti, al più, a modulare dall'esterno la disciplina giuridica, potendo incidere soprattutto sul significato del 'comportamento secondo buona fede'.

Ebbene, diversi progetti di sviluppo della *blockchain* hanno ad oggetto beni che, pur avendo un elevato valore⁴⁵, non sono inseriti in alcun registro. Il riferimento è, in particolare, ad alcuni prodotti di lusso che scontano anche rilevanti problemi di contraffazione, come gli orologi o i diamanti⁴⁶.

Per questi ultimi, la creazione di pietre in laboratorio praticamente non distinguibili da quelle naturali ha reso urgente un sistema di tracciamento e di autenticazione che, non potendo contare su un registro tenuto dallo Stato, può trovare un ottimo surrogato nella *blockchain*. Anche le società produttrici di orologi sono interessate a questa tecnologia, che permette loro di rilasciare un certificato elettronico indissolubilmente associato all'orologio e di tracciare i passaggi di proprietà. E, invero, diverse aziende⁴⁷ stanno già sperimentando tecniche di certificazione digitale⁴⁸.

L'idea di un registro di beni che 'gira' in una *blockchain* era invero già emersa nel 2017 quando il notariato aveva presentato un progetto in partnership con IBM per realizzare 'Notarchain', ovvero «una *blockchain* nella quale le informazioni non siano gestite da soggetti anonimi, ma dai notai italiani che per legge sono presenti su tutto il territorio nazionale»⁴⁹: l'idea

⁴⁵ Il diritto riconosce comunque un rilievo al valore dei beni mobili anche non registrati, prevedendo per la donazione l'intervento del notaio e la forma di atto pubblico, se superano la soglia del 'non modico valore'.

⁴⁶ D. BALDI, *La sfida di combattere la contraffazione dei prodotti: un problema globale*, in *Il dir. Industr.*, 2020 segnala che nell'UE, il mercato della falsificazione di orologi e gioielli ammonta a circa 1,9 miliardi di euro di entrate all'anno, per una percentuale pari al 13,5% delle vendite del settore.

⁴⁷ <https://goodsid.io/>, <https://www.luxochain.io/>.

⁴⁸ Si segnalano due aziende che si stanno muovendo in questa direzione: <https://presslounge.vacheron-constantin.com/vacheron-constantin-certifies-its-entire-range-of-watches-using-blockchain-technology/>; <https://www.breitling.com/fr-en/service/blockchain/>.

⁴⁹ http://www.notariato.it/sites/default/files/cs_notarchain_13102017.pdf.

dietro questo progetto, che aveva raccolto tante speranze quante critiche, era che la piattaforma avrebbe mantenuto intatte le potenzialità connesse alla velocità e all'assenza di costi per il cittadino, evitando le criticità di un modello di registro decentrato e privo di controlli sulla veridicità dei dati inseriti⁵⁰.

La differenza tra questo progetto e l'idea sottesa alla creazione di una *blockchain* che tracci la circolazione di beni *mobili* di elevato valore è però evidente: mentre la prima si traduce in una sostanziale digitalizzazione di registri già esistenti e controllati da pubblici ufficiali, la seconda si inserisce in un contesto nel quale manca qualsivoglia forma di registrazione delle transazioni, che – tramite *blockchain* – verrebbero registrate per la prima volta, garantendo l'autenticità e la titolarità del prodotto.

4.1. *Il progetto, problemi e soluzioni*

Una riflessione teorica risalente⁵¹ aveva messo in luce la necessaria presenza di due presupposti per la pubblicità delle vicende giuridiche: «in primo luogo, ogni meccanismo pubblicitario è realizzabile soltanto se la comunità interessata possiede una idonea tecnologia». In secondo luogo occorre che «il bene, al quale si rivolge il meccanismo di pubblicità, sia perfettamente individuabile con la tecnologia esistente, e che le sue mutazioni fisiche non determinino la perdita di tale carattere». Non si tratta di requisiti indispensabili per la messa a punto di un registro necessariamente giuridico, ma di presupposti per l'esistenza ed il funzionamento di un qualsiasi registro; tanto che lo stesso Autore riconosce il soddisfacimento di queste condizioni non solo nei registri per immobili, autoveicoli o brevetti, ma pure per quelli di opere d'arte contemporanea di alcuni artisti, individuate in cataloghi generali «equivalenti a registri a base reale, potenzialmente idonei a conservare la traccia delle vicende giuridiche che li riguardano».

Ebbene, i recenti sviluppi tecnologici hanno reso *possibile* – perché sicura e trasparente – anche la registrazione di transazioni riguardanti altri beni di elevato valore; perciò l'incontro con l'*esigenza* di queste stesse registrazioni, sentita soprattutto dagli attori internazionali dei relativi mercati, ha innescato lo sviluppo di progetti che si muovono in questa direzione.

I problemi pratici che devono essere affrontati sono comuni ad altre applicazioni della *blockchain*: i dubbi sulla scalabilità della tecnologia si traducono, sul piano giuridico, nella capacità di formare una prassi capace

⁵⁰ M. KROGH, *Transazioni in valute virtuali e rischi di riciclaggio. il ruolo del notaio*, in *Notariato*, 2018, 155.

⁵¹ A. CHIANALE, voce *Pubblicità immobiliare*, cit.

di incidere nella sostanza della nozione di buona fede.

I dubbi non si limitano, tuttavia, ai problemi di scalabilità: in effetti, la struttura *permissioned* della *blockchain* utilizzata a questi fini permette di superare facilmente tale difficoltà. La sicurezza e la decentralizzazione, cioè gli altri due apici del noto trilemma della *blockchain*, sono i più delicati e sul punto è l'analisi specifica della tecnologia messa a punto dalle varie aziende che permette di sciogliere eventuali perplessità.

In questa sede, si può forse semplificare considerando che ad ogni prodotto viene affidato un codice identificativo da parte della casa produttrice o di una società che collabora con essa⁵²; a quel punto, il bene potrà circolare ed ogni trasferimento sarà inserito nella *blockchain* in modo tale che ciascun proprietario possa dimostrare la propria titolarità.

È evidente che un sistema così congeniato presuppone che a monte sia riposta la fiducia nella veridicità delle dichiarazioni della casa produttrice, che però non ha alcun interesse ha immettere informazioni false.

Il vantaggio della tecnologia *blockchain* è a questo punto evidente: da un lato, è possibile avere delle copie delle transazioni⁵³, dall'altro – e soprattutto – viene creata fiducia tra soggetti che altrimenti non la riporrebbero gli uni nelle mani degli altri, ovvero i venditori ed i compratori nel mercato di seconda mano.

Perché, poi, da un progetto efficace si passi allo sviluppo di una prassi, occorre anche che il sistema risulti di facile e semplice utilizzo. Da questo punto di vista, un primo supporto sta nel fatto che il registro è su base reale⁵⁴: mentre nei registri a base personale la consultazione con il nominativo permette di risalire a tutti gli atti oggetto di pubblicità che riguardano quel soggetto, in quelli a base reale invece la consultazione è possibile a partire dal bene, del quale è possibile reperire tutte le vicende giuridiche. In quest'ultimo modo, la ricerca è più rapida e sicura⁵⁵. Inoltre, viene generalmente predisposta anche un'interfaccia che permette al proprietario di reperire facilmente una certificazione della proprietà e dell'autenticità del bene, da mostrare al potenziale acquirente.

Ci sono, insomma, i presupposti perché una prassi si sviluppi real-

⁵² In Italia, realtà come quella di Luxochain mirano alla certificazione della proprietà di un bene di lusso, «attraverso la creazione di un gemello digitale, abbinato ad ogni prodotto, che possa spostarsi insieme ad esso ed essere letto da un qualsiasi smartphone» (D. BALDI, *La sfida di combattere la contraffazione dei prodotti: un problema globale*, cit., 160).

⁵³ Ed il modo con cui le copie sono resi coerenti presuppone che i nodi si fidino l'uno dell'altro.

⁵⁴ Come del resto i registri dei beni mobili registrati.

⁵⁵ F. GAZZONI, *La trascrizione immobiliare*, in *Commentario c.c. Schlesinger*, Milano, 1991-1993, 24.

mente in futuro e non è, perciò, insensato interrogarsi sui suoi potenziali risvolti giuridici, in particolare – come si è detto – sulla nozione di buona fede.

4.2. Buona fede, diligenza e prassi

L'ordinamento conosce diverse ipotesi in cui l'affidamento di una parte viene tutelato perché basato (più che sulle dichiarazioni della controparte) sulle informazioni inserite all'interno di registri pubblici. Quando il contenuto di un fatto è fissato in un registro o in un documento che lo rende certo e conoscibile, l'affidamento del terzo verso questa dichiarazione è pienamente tutelato⁵⁶, a prescindere dalla sua buona o mala fede⁵⁷: la tutela degli interessi si svolge su un piano meramente formale⁵⁸.

Gli indici pubblicitari garantiscono così una maggiore speditezza nei traffici, assecondando l'esigenza crescente di informazioni. Per questo «accanto alle fattispecie primarie, ben definite dal legislatore, il nostro diritto conosce [...] fattispecie cadette, consistenti nell'apparenza della fattispecie primaria»⁵⁹, fatti di secondo grado che normalmente riproducono le dichiarazioni originali e, in presenza di incongruenze, per garantire la sicurezza dinamica – ovvero quella dei traffici e dell'utilizzo non meramente statico del proprio diritto – si postula la prevalenza del contenuto così esteriorizzato⁶⁰.

⁵⁶ F. GAZZONI, *Manuale di diritto privato*, Napoli, 2017, 584: «la giurisprudenza (con orientamento criticabile) ritiene ostativo alla nascita di una situazione di apparenza il fatto che l'ordinamento abbia predisposto, per una data situazione giuridica, una particolare forma di pubblicità pur se con funzione di mera notizia».

⁵⁷ Né questa ricostruzione contrasta con la giurisprudenza più recente che, in presenza di una doppia alienazione, riconosce al primo acquirente un'azione risarcitoria nei confronti del secondo che – in mala fede – ha acquistato dall'alienante e poi trascritto per primo. In tali circostanze, l'affidamento tutelato è quello di un terzo che, di fronte alla trascrizione di un atto, confida nella sua validità ed efficacia.

⁵⁸ A. FALZEA, *Apparenza (voce)*, in *Enc. dir.*, Milano, 1958, 682.

⁵⁹ R. SACCO, *Il fatto, l'atto, il negozio*, in R. SACCO-G. DE NOVA (a cura di), *Trattato di Diritto Civile*, Padova, 2004, 254

⁶⁰ Se in generale la presenza di un registro determina la prevalenza della dichiarazione, per come iscritta nel registro, sulla realtà, è anche vero che eventuali incongruenze possono essere o risolte preventivamente, tramite la rettificazione e la correzione degli errori materiali o, al limite, dar luogo ad un'azione risarcitoria promossa da colui che è stato illuso con una transazione non riconosciuta dal legislatore e che potrà peraltro anche agire in revocatoria – essendo il creditore del suo dante causa per l'evizione subita – contro l'alienazione trascritta anteriormente. Incidentalmente, occorre pure precisare che la continuità delle trascrizioni non assicura in ogni caso che l'alienante sia l'effettivo proprietario del

Viceversa, in assenza di un registro regolato a livello *statale*, non è possibile escludere del tutto il vaglio della buona fede soggettiva perché l'eventuale registrazione delle transazioni non trova un avallo normativo e non può, pertanto, escludere qualsiasi considerazione sulla posizione della controparte. In questo caso, né la volontà dell'uno né l'affidamento dell'altro possano prevalere *a priori* ma la legge tutela l'affidamento individuando un punto di equilibrio che dipende in primo luogo dalla buona fede dell'acquirente. È su questo profilo, perciò, che incide la registrazione delle transazioni nella *blockchain*, trovando applicazione soprattutto in materia di acquisti a titolo originario.

Del resto, la buona fede soggettiva è un elemento necessario per l'acquisto della proprietà di un bene in base alla regola del 'possesso vale titolo'. Il significato ricalca quello dell'art. 1147 c.c.⁶¹, perciò manca già se si compie l'acquisto ignorando di ledere l'altrui diritto per colpa grave.

La colpa grave, a sua volta, è direttamente correlata con l'ignoranza dovuta all'omesso impiego di quel minimo di diligenza che avrebbe permesso di percepire l'idoneità dell'acquisto di determinare la lesione del diritto altrui. La buona fede soggettiva è, dunque, strettamente connessa con il significato che l'ordinamento attribuisce alla diligenza; non perché i due concetti coincidano, ma – poiché la diligenza è criterio indispensabile ai fini della scusabilità dell'errore e, dunque, della rilevanza della buona fede soggettiva⁶² – la negligenza, pur potendo non escludere la convinzione di comportarsi correttamente, impedisce alla buona fede soggettiva di produrre gli effetti favorevoli⁶³.

A seconda degli istituti, varia il grado di evidenza dell'errore: nel caso del possesso, per escludere la buona fede, è necessario accertarsi che neppure persone scarsamente avvedute sarebbero cadute in errore. Il livello di diligenza richiesto è, dunque, il più basso: da un lato, il modello di riferimento è quello dell'uomo scarsamente avveduto, dall'altro, all'acquirente non si richiede di superare la soglia dell'apprezzabile sacrificio, per accertarsi della proprietà del bene mobile che sta per acquistare.

L'onere della prova spetta, peraltro, al soggetto leso, dal momento che

bene venduto, non proteggendo l'acquirente da eventuali acquirenti a titolo originario per usucapione, se non con la garanzia di evizione totale.

⁶¹ L. MENGONI, voce *Acquisto a non domino*, cit.

⁶² L. BIGLIAZZI GERI, *Buona fede nel diritto civile*, in *Dig. disc. priv.*, 1988, 154.

⁶³ In tal modo, la dottrina dà della buona fede soggettiva una lettura 'etica' (V.C.G. BRUNS, *Das Wesen der bona fides bei der Ersitzung (Ein practisches Gutachten nebst einem theoretischen Nachtrage)*, Berlino, 1872), perché un errore, anche se affiancato da buone intenzioni, resta pur sempre un errore di cui il responsabile risponde, in caso di negligenza, salvo che sia la stessa legge ad escluderne la rilevanza.

– come noto – la buona fede nel possesso dell'acquirente *a non domino* è presunta: compete dunque a chi rivendica il bene fornire la prova della mala fede o della colpa grave del possessore al momento della consegna.

Tale prova può essere data anche mediante presunzioni semplici, occorre pertanto individuare indizi gravi, precisi e concordanti che dimostrino – anche in via indiretta – l'esistenza in capo all'acquirente del ragionevole sospetto dell'illegittima provenienza del bene mobile.

La giurisprudenza ha individuato le circostanze sulle quali possono basarsi queste presunzioni in termini non eccessivamente stringenti: la Corte di cassazione ha, per esempio, sempre interpretato la notizia di un furto quale indizio determinante per escludere la buona fede in un acquisto di opere d'arte⁶⁴; la prassi per la circolazione di mobili antichi impone, invece, di acquisire anche la documentazione rilasciata dagli antiquari, pertanto un acquisto ad un prezzo inferiore a quello di mercato e da parte di colui che non sia in grado di rilasciare alcun certificato è ritenuto un indizio determinante per escludere la buona fede dell'acquirente. La giurisprudenza sembra, dunque, assestata su posizioni piuttosto rigide nei confronti dell'acquirente incauto.

L'introduzione di un registro inserito in una piattaforma *blockchain* finisce per irreggimentare ancor più il comportamento del potenziale acquirente, con la conseguenza che, se la vendita avviene attraverso questo canale, la presunzione di buona fede è pressoché assoluta; al contempo, l'acquisto al di fuori dei canali di certificazione forniti da *blockchain* potrebbe costituire un indizio più che univoco nel senso della mala fede o della colpa grave dell'acquirente.

In questo modo, potrebbero verificarsi effetti positivi sulla trasparenza e la sicurezza di alcuni mercati.

4.3. *I vantaggi della tecnologia blockchain in assenza di registri pubblici: le incidenze sulla nozione di buona fede soggettiva*

Provando a sintetizzare quanto finora esposto, nei mercati dei beni di lusso di seconda mano, per l'acquirente è spesso difficile distinguere il pezzo originale da quello contraffatto. I certificati basati sulla *blockchain* potrebbero garantire la necessaria trasparenza e sicurezza, soprattutto nelle vendite *online*, che negli ultimi anni sono cresciute esponenzialmente. Se, infatti, la tracciabilità è un elemento centrale in un mercato del genere, la *blockchain* è in grado di fornire una sicurezza duratura, non duplicabile e

⁶⁴ *Ex multis*, Corte di cassazione, sezione seconda civile, sentenza del 14 settembre 1999, n. 9782.

non falsificabile, così da escludere qualsiasi tentativo di manipolazione e fornire informazioni precise sull'effettivo proprietario.

In questi termini si spiega la capacità di questa risorsa di incidere sul significato pratico di diligenza e buona fede soggettiva dell'acquirente: l'utilizzo frequente di questa tecnologia può determinare lo sviluppo di una prassi virtuosa, tale per cui l'acquisto di prodotti di seconda mano può dirsi diligente solo se il prodotto è certificato dalla *blockchain*. Più in particolare, il potenziale acquirente dovrebbe chiedere al venditore di produrre un documento di autenticità, certificato da *blockchain* e univocamente correlato con il bene materiale che intende vendere. Se a quel punto il venditore prova di essere il legittimo proprietario, l'acquirente può senz'altro dirsi in buona fede ed integrare uno degli elementi costitutivi della regola del 'possesso vale titolo'. Né, peraltro, questa pratica necessita di attività particolarmente impegnative; la *blockchain*, anzi, permette al proprietario di dimostrare facilmente il proprio titolo e perciò la negligenza di un acquirente che non richiedesse questo tipo di certificazione sarebbe senza dubbio inescusabile: l'altissimo valore che raggiungono in alcuni casi questi beni di lusso, la nota esistenza di un mercato di beni contraffatti sono indizi che, abbinati ad un prezzo nettamente inferiore a quello di mercato risultano già oggi gravi, precisi e concordanti a favore della mala fede dell'acquirente; se si comparano poi con l'esistenza di uno strumento semplice e sicuro per accertarsi della reale titolarità, l'azione di rivendica dell'effettivo proprietario non potrebbe che andare a buon fine.

Peraltro, l'incidenza della *blockchain* nella regola del 'possesso vale titolo' è riscontrabile anche considerando il caso della c.d. doppia alienazione.

È noto che il mero consenso al trasferimento della proprietà mobiliare è sufficiente allo scopo, ma l'acquirente non è al riparo dagli effetti di una seconda alienazione fatta a persona in buona fede, se non ottiene la consegna del bene (art. 1155 c.c.); un rischio simile grava sull'acquirente della proprietà immobiliare e dei beni mobili registrati, se non si cautela mediante la trascrizione del titolo (art. 2644 c.c.).

In effetti, se lo stesso bene immobile o mobile registrato viene venduto a due acquirenti diversi, vale la regola sancita nell'art. 2644 c.c., perciò il primo che trascrive l'atto ha la preferenza rispetto ai diritti degli altri aventi causa e, almeno secondo la dottrina maggioritaria⁶⁵, acquista il bene a titolo derivativo.

⁶⁵ Diversamente, U. NATOLI, *Doppia alienazione immobiliare e azione revocatoria*, in *Giur. compl. Cass. Civ.*, 1948, 1187, che considera diversa la funzione della trascrizione nell'ipotesi regolata dall'art. 2644 c.c. e quella regolata dall'art. 1159 c.c.: per quest'ultima, la trascrizione non vale a provocare l'acquisto immediato del bene, ma solo una diminuzione del termine per l'usucapione, ma soprattutto «l'art. 1159 presuppone un negozio compiuto da chi non solo non è *dominus*, ma tale non appare neanche dai pubblici registri, mentre per l'art. 2644 si richiede un negozio compiuto bensì dal *non*

In questo gruppo di ipotesi, il rischio posto a carico dell'acquirente che non ha adempiuto alla formalità è particolarmente grave, perché il legislatore non ha distinto fra terzo acquirente di buona o di mala fede⁶⁶.

Diversamente, l'art. 1155 c.c., applicabile ai beni mobili non registrabili, garantisce un acquisto a titolo originario a colui che dimostri di essere in buona fede, poiché si tratta di una mera applicazione della regola sancita nell'art. 1153 c.c.

In quest'ultimo caso, l'ordinamento crea dunque una differenza – dal punto di vista soggettivo – tra il primo ed il secondo acquirente: mentre il primo acquista il bene a titolo derivativo, in virtù del principio consensualistico, e perciò a prescindere dalla sua condizione soggettiva (per esempio, potrebbe essere a conoscenza dell'intenzione dell'alienante di eseguire una seconda vendita), il secondo acquirente che per primo riceve il possesso del bene dall'alienante acquista a titolo originario e può essere sempre dimostrata la sua mala fede per escludere che tale acquisto sia avvenuto.

Ebbene, come si è visto, l'introduzione di un registro solo tecnologico non intacca la struttura giuridica di riferimento, ma contribuisce a rendere più solida la posizione del soggetto che segue le procedure di autenticazione. Questo sostegno meramente esterno rispetto al quadro normativo finisce per rendere la posizione del secondo acquirente sostanzialmente inattaccabile, in modo persino più pregnante dell'ipotesi regolata dall'art. 2644 c.c.

In effetti, il meccanismo della continuità delle trascrizioni nei registri pubblici non comprende gli acquisti per usucapione, oltre che «numerose ipotesi di conflitti connessi agli acquisti ereditari, e varie ipotesi di conflitti derivanti da contratti tra vivi (ad es. quelle regolate dagli artt. 1380 e 1599 c.c.)»⁶⁷: in questi casi, la sentenza di accertamento potrebbe essere emanata anche successivamente alla trascrizione del trasferimento dal precedente proprietario al terzo e sarebbe comunque opponibile a quest'ultimo, che potrebbe far valere solamente l'evizione totale.

Il meccanismo del possesso vale titolo, rafforzato da quello della *blockchain*, non sembra presentare le stesse difficoltà: la buona fede dell'acquirente assicura l'acquisto a titolo originario (se contestuale al possesso),

dominus, ma apparente come *dominus* dai pubblici registri». *Contra*, L. MENGONI, voce *Acquisto a non domino*, cit.

⁶⁶ Riconosce questo profilo di problematicità, R. SACCO, voce *Consensualismo*, cit. e anche A. CHIANALE, voce *Pubblicità immobiliare*, cit.: «ci si chiede in proposito se il secondo acquirente debba essere di buona fede. La soluzione è negativa: l'art. 2644 c.c. non menziona infatti lo stato soggettivo dell'avente causa, che si avvantaggia della tempestiva trascrizione. Non vi è poi alcuna norma che commini la nullità al contratto, ed alla relativa formalità, qualora l'acquirente agisca in mala fede. Questo stato soggettivo rileva invece per il diverso profilo della responsabilità aquiliana del secondo acquirente».

⁶⁷ A. CHIANALE, voce *Pubblicità immobiliare*, cit.

mentre la prova della mala fede sarebbe pressoché impossibile, là dove l'utilizzo della *blockchain* – divenuta una prassi – fosse utilizzata nel caso concreto.

Tale meccanismo tecnologico migliora, dunque, le possibilità probatorie della propria condizione di buona fede e, al contempo, fornisce quelle garanzie di sicurezza e trasparenza che normalmente sono offerte da un registro pubblico, ma per uno spettro di ipotesi che finisce per essere inevitabilmente più ampio di quello previsto dall'ordinamento in funzione dichiarativa.

5. Conclusioni

Nelle conclusioni di questo lavoro, per provare a valutare la portata di simili interventi tecnologici nel campo più generale della circolazione dei beni mobili, si può ricordare il carattere suppletivo dell'art. 815 c.c. che, per i beni mobili iscritti in pubblici registri, in mancanza di disposizioni specifiche che li riguardano, prevede l'applicazione delle norme relative agli altri beni mobili⁶⁸. La tecnologia sembra, allora, in grado di accorciare ancor più – anche se solo *de facto* – le distanze tra categorie di beni che hanno un elevato valore, sopperendo ad alcuni vuoti di tutela normativa.

La *blockchain*, in questi casi, non crea un sistema parallelo ed autonomo rispetto a quello giuridico e statutario: diversamente da quanto si è verificato con le criptovalute, il sistema tecnologico mira ad interagire con quello legale, incrementando la sicurezza degli scambi ed abbattendo i costi transattivi. Non si sostituisce allo Stato, ma interviene a registrare i singoli trasferimenti, proprio come farebbe un registro pubblico, là dove quest'ultimo manchi.

Emerge, allora, il vero limite di quei progetti che duplicano i registri pubblici, imponendo una sovrastruttura tecnologica che presuppone una – in realtà inesistente – sfiducia generalizzata: se per alcuni beni lo Stato già assicura la credibilità delle informazioni, sia con la previsione di un registro pubblico, sia mediante l'attività di controllo e coordinamento di un ente pubblico, sembra più semplice ed efficiente una digitalizzazione di tale registro ed una sua eventuale implementazione, mantenendo la struttura centralizzata *client-server*/cittadino-Stato.

Diversamente, per quei beni di notevole valore che circolano in mercati caratterizzati da una sfiducia generalizzata, la *blockchain* può creare effetti

⁶⁸ I beni mobili registrati sono assimilati agli immobili per taluni particolari aspetti, ma al di fuori dei casi previsti dalla legge non è consentito procedere ad una equiparazione tra le due categorie di beni (Cass. 2600/1971).

virtuosi, imitando il funzionamento di un registro pubblico, pur producendo effetti giuridici limitati alla sola incidenza sul canone di buona fede: se tale tecnologia si diffondesse a sufficienza, potrebbe in effetti condizionare le condotte di acquirenti e venditori, individuando un comportamento virtuoso standardizzato, dunque, un modello di comportamento, che avrebbe il vantaggio di trovare un riconoscimento sicuro (perché scientifico) e dunque fidefacente tra attori internazionali, seppure – potenzialmente – con ricadute giuridiche diverse a seconda del sistema legale di riferimento⁶⁹.

⁶⁹ È vero che in molti paesi europei, i registri dei beni mobili coprono categorie di beni simili a quelle italiane. In Spagna, per esempio, i veicoli sono soggetti a registrazione, insieme ai beni di consumo, macchinari ad uso industriale, stabilimenti industriali, riserve di magazzino, beni agricoli e allevamenti di bestiame (*Registros de la Propiedad de Bienes Muebles*).

Anche in Francia, il *Système d'Identification des Véhicules* consente di ottenere informazioni sullo stato civile del titolare del certificato di immatricolazione dei veicoli a motore, nonché sul numero di immatricolazione e sulle caratteristiche del veicolo. Esistono anche registri nazionali destinati all'iscrizione di navi, aeromobili, diritti di proprietà intellettuale e delle opere cinematografiche, ma non di beni di particolare valore.

MICHELE NASTRI

BLOCKCHAIN, SMART CONTRACTS: IL PUNTO DI VISTA DEL NOTAIO

SOMMARIO: 1. Considerazioni preliminari. – 2. Per un approccio laico alla *blockchain*. – 3. Professioni legali, notaio e (presunta?) crisi dei ruoli. – 4. *Blockchain* e pubblici registri. – 5. Notaio e *blockchain*. – 6. *Smart contracts* e attività notarile.

1. *Considerazioni preliminari*

È noto a tutti che il mondo delle criptovalute, e più in generale della *blockchain*, sta arrivando all'attenzione delle aule giudiziarie ovunque. La ragione è semplicemente esposta nell'incipit di un articolo nello "Harvard Journal of Law & Technology", che commenta il primo caso in materia esaminato dall'Antitrust negli Stati Uniti: "*Of all the areas blockchain has made headlines in, antitrust has ranked fairly low. To the extent that there have been disputes or regulatory activity, they have so far revolved around the financial aspects of cryptoassets and less so around market distortions, which is antitrust's domain. But where there is money there is power, and where there is power there is abuse of power, ...*"

Basterebbe questa semplice considerazione per spazzar via l'idea della *blockchain* come automa benevolo che risolve ogni problema. Occorre però dar conto dei fondamenti del ragionamento che vi sottopongo.

Ogni tecnologia segue delle regole dettate sia dagli strumenti che utilizza, sia dall'organizzazione dei processi data dagli uomini che la hanno progettata.

Le tecnologie non sono neutre né nella loro natura, che indirizza le azioni degli uomini, né nel loro uso nei processi, che è determinato dagli uomini.

La tecnologia pone quindi delle regole all'agire umano.

Il diritto a sua volta regola lo svolgimento della vita sociale tutelando i diritti individuali e salvaguardando la comunità nel suo insieme.

Il diritto è contemperamento di interessi per un fine superiore e comune, e le sue regole devono prevalere sulle regole della tecnologia, che non sono neutre e devono pertanto essere indirizzate.

Per il loro valore nella vita sociale, che rende complessa e articolata la formazione delle regole giuridiche, i vincoli giuridici sono più rigidi dei vincoli tecnologici, e ciò deve essere considerato in linea di principio un bene.

Queste considerazioni, semplici, ma non inutili, devono applicarsi anche alla *blockchain*, che più che una tecnologia, è un insieme di tecnologie definite in una procedura o, più correttamente, in varie possibili procedure.

Con la parola *blockchain* si intendono infatti cose diverse:

- un insieme di tecnologie (crittografia, firma digitale, registrazione, time stamping etc., sistemi di validazione) unite a formare un processo pre-determinato;
- la registrazione sicura di transazioni mediante queste tecnologie, prescindendo da un sistema centralizzato;

ma anche:

- le regole per l'accesso al sistema (*blockchain* permissioned e permissionless, accesso in lettura e in scrittura);
- le regole per registrare e validare le transazioni (proof of stake proof of work, etc.);
- le regole per assicurare la permanenza del sistema (es. ricompensa dei *miners*, esistenza di soggetti che assicurano la permanenza dei nodi in *blockchain* permissionless).

La possibilità di diverse declinazioni della *blockchain*, o di significati diversi, rende palese il tema del controllo della tecnologia come fonte di potere, e della conseguente tutela dei diritti individuali.

E quindi più che di disintermediazione, credo si debba parlare di concentrazione delle regole della mediazione.

Diminuisce il numero dei soggetti intermedi e conseguentemente il loro peso sui costi transazionali, ma le scelte si concentrano a monte, al momento della definizione del modello. È evidente che questo può portare a concentrazioni di potere, con conseguenze non desiderabili.

Nel modello originario della *blockchain* (permissionless) abbiamo infatti un complesso sistema di regole (ad es. per i bitcoin), poste dall'ideatore del sistema.

Ma tali regole non sono fisse, e possono essere cambiate dalla comunità degli utenti che, in caso di disaccordo, può anche dividersi (c.d. *hard forks*).

Nelle *blockchain* permissioned le regole nascono e mutano su iniziativa di alcuni soggetti.

Il tema del controllo e di chi pone le regole diventa quindi determinante e di ambito giuridico.

Ne consegue che l'autosufficienza del sistema è un mito, a meno che non si voglia pensare ad un sistema totalmente statico nel tempo.

Inoltre la catena dei blocchi per sua natura, o quantomeno allo stato attuale della tecnologia, non è in molti casi autosufficiente, e ne restano spesso fuori elementi ineludibili quali:

- una tutela della riservatezza che non sia anche tutela dell'assoluto anonimato: è il problema delle criptovalute e dell'uso che se ne può fare da parte della criminalità anche a fini di riciclaggio (su cui è intervenuto e sta intervenendo il legislatore nazionale ed europeo);
- l'accertamento, all'opposto, dell'identità digitale in condizioni di sufficienti sicurezza e riservatezza sia al momento del rilascio dell'identità digitale sia al momento delle successive identificazioni (si pone il tema delle identità digitali EIDAS, delle carte d'identità e dei passaporti elettronici, o di altri sistemi come lo SPID, e di come coniugarli con il rispetto delle regole GDPR);
- il tema della conservazione documentale: la *blockchain* contiene, allo stato attuale della tecnologia, stringhe di dati, ed è inefficiente dal punto di vista tecnologico per la conservazione documentale; poiché la tutela dei diritti, soprattutto in sistemi giuridici di *civil law*, è fondata in modo consistente sulla prova documentale, occorre immaginare che comunque debba o possa esistere, accanto alle transazioni tracciate nella *blockchain*, un sistema di conservazione che contenga i documenti che costituiscono la fonte del vincolo giuridico o comunque contengano elementi non inseribili nella catena.

2. Per un approccio laico alla blockchain

In ogni caso la *blockchain* possiede, in tutte le sue declinazioni, caratteristiche che rendono opportuno valutarne l'utilizzo, in alternativa a sistemi tradizionali. Si tratta infatti di una tecnologia tendenzialmente interoperabile, che favorisce la diffusione delle basi dati e quindi viene incontro alla necessità di tenere traccia degli scambi in rete, registrandoli in modo fruibile; essa si presta a soluzioni scalabili e può essere facilmente utilizzata in contesti non normati.

La *blockchain* non è la soluzione per ogni problema, come a qualcuno è sembrato, ma non è nemmeno una soluzione alla ricerca di un problema, come qualcuno comincia a dire.

Bisogna partire dall'analisi del processo e delle sue finalità per valutare se l'uso della tecnologia *blockchain* sia preferibile rispetto ad un data base centralizzato o comunque ad altre soluzioni.

Quest'analisi deve tenere conto dei seguenti elementi e delle relazioni tra gli stessi:

- i soggetti che prendono parte al processo;
- gli oggetti delle transazioni;
- i privilegi che devono essere concessi ad alcuni degli attori rispetto al processo nel suo insieme o ad alcune sue parti, in termini di potere di dirigere, modificare o annullare attività e risultati;
- i diritti tutelati dall'ordinamento giuridico coinvolti nel processo stesso.

Definiti questi elementi potranno essere valutati i vantaggi e gli svantaggi.

3. *Professioni legali, notaio e (presunta?) crisi dei ruoli*

Un simile approccio può essere applicato ai pretesi vantaggi che potrebbero venire dalla disintermediazione delle professioni, ed in particolare delle professioni legali, che va verificata prima di tutto in termini di possibilità offerta dalla *blockchain*, e poi in termini di opportunità.

La funzione delle professioni legali è di cerniera tra mondo del diritto e attività pratica;

L'avvocato assicura l'accesso alla giustizia in condizioni eque.

Il notaio, attraverso l'accertamento e il controllo preventivo delle relazioni giuridiche tra privati, assicura la giustizia preventiva attraverso la riduzione del ricorso al giudice.

Entrambe queste professioni non sono un elemento necessario, dal punto di vista concettuale, per il compimento delle attività in cui intervengono: non solo infatti esistono ordinamenti giuridici in cui i notai non svolgono le funzioni che svolgono nei paesi di *civil law*, ma anche ordinamenti in cui la difesa del legale in giudizio non è obbligatoria, o quanto meno non lo è sempre.

Il diritto poi, pur limitandoci al campo del diritto privato, regola l'attività umana essenzialmente:

- collegando una conseguenza giuridica (es. responsabilità civile per danni) ad un atto o a un fatto;
- attribuendo un effetto ad un atto di volontà indipendentemente dagli effetti voluti da colui che lo compie (atto giuridico in senso stretto);
- attribuendo effetti ad un atto voluto in quanto tali effetti sono voluti (negozio giuridico).

I risultati dell'attività umana ricevono un diverso trattamento o tutela se sono conformi o meno alla norma.

L'autorità pubblica (amministrativa o giudiziaria) interviene a ricondurre gli effetti delle attività umane a quanto voluto dalla legge, a tutela della convivenza civile (es. nullità di un atto).

In questi termini deve essere valutata la possibilità di disintermediare.

La domanda quindi deve essere: è possibile ridurre o eliminare l'intervento delle professioni legali senza rinunciare alla funzione di tutela dei singoli per cui sono nate?

Ulteriore elemento da considerare necessariamente è quello dell'importanza della prova documentale, e dell'efficacia probatoria privilegiata, nei diversi sistemi giuridici.

Nei sistemi giuridici di *civil law* il documento scritto, e ancor di più il documento autentico o pubblico come l'atto pubblico e la sentenza, godono di una valutazione privilegiata in giudizio; il documento assume quindi un valore sistemico, e ciò giustifica la presenza di figure come quella del notaio, ed in genere del pubblico ufficiale.

Inoltre il documento autentico o pubblico è, di norma, l'unico tipo di documento abilitato ad essere inserito nei pubblici registri, in quanto la qualità del documento inserito nei pubblici registri, o più in generale del dato, è l'elemento costitutivo della qualità del registro (garbage in / garbage out).

Le figure di mediazione che assicurano i requisiti minimi dei documenti aventi valore legale costituiscono un elemento (allo stato imprescindibile) dei sistemi giuridici di *civil law*, e non è possibile eliminarle senza assicurarne in qualche modo le funzioni, o senza rivedere il sistema nel suo insieme.

Per quanto riguarda il pubblico ufficiale ed il notaio occorre considerare le funzioni svolte dal punto di vista dell'interesse pubblico, e così:

- le funzioni certificative, delle persone, con l'accertamento della identità personale, e dei beni oggetto delle transazioni (immobili, aziende, partecipazioni sociali), dal punto di vista dell'identificazione, della qualità (es. la regolarità urbanistica per gli immobili) e della titolarità;
- la c.d. funzione di adeguamento, per la quale viene assicurato che la contrattazione, oltre che rispondente alla volontà delle parti, sia conforme al diritto, che costituisce il più delicato e qualificante momento di mediazione, anche culturale, tra la volontà delle persone e il diritto; da questa discende una corretta redazione del contratto;
- la responsabilità fiscale, che coinvolge il notaio (non solo in Italia) nel pagamento delle imposte;
- la tutela della legalità attraverso i compiti in materia di antiriciclaggio;
- l'alimentazione dei pubblici registri con documenti di cui è certa provenienza, legittimità del contenuto ed efficacia;
- la garanzia dell'esatto adempimento dei doveri attraverso un sistema di controlli e responsabilità in materia civile, tributaria, penale e disciplinare.

4. Blockchain e pubblici registri

Parlare di *blockchain* è comunque e in ogni caso parlare di registri (ledger). L'accostamento della *blockchain* ai pubblici registri è quindi naturale.

La valutazione circa il suo utilizzo deve tenere conto della natura e delle funzioni dei singoli pubblici registri, a cominciare dalla necessità di un'autorità centrale.

Un pubblico registro, nei sistemi di *civil law*, tutela innanzitutto i diritti individuali (a cominciare dal diritto al nome ed agli altri diritti tutelati dallo stato civile, ma anche alla proprietà immobiliare ed intellettuale, al sistema delle imprese etc.), ed in conseguenza, ma non secondariamente, l'interesse pubblico al corretto svolgimento di tutti i rapporti relativi a tali diritti. È garanzia di ordinato svolgimento della vita sociale e le sue risultanze possono essere opposte ai terzi.

Nei sistemi di *common law* tale funzione è raramente svolta dai pubblici registri, e si ricorre a sistemi di tutela successiva dei diritti, in termini generalmente risarcitori, e non di ripristino del diritto leso. Il controllo del dato del pubblico registro è quindi minore o inesistente, in quanto la tutela che assicura è minore o nulla, ed il suo contenuto dovrà comunque essere verificato in caso di controversia.

La qualità di un registro pubblico dipende dalla certezza del suo contenuto, indipendentemente dal valore giuridico del registro, e quindi da:

- controllo della provenienza e della qualità del dato in fase di immissione (attraverso la limitazione all'ingresso ai soli documenti di carattere pubblicistico quali elementi dai quali acquisire i dati);
- gestione pubblica del registro;
- possibilità di intervento d'imperio in modifica da parte della pubblica autorità, nell'ambito dell'attività giudiziaria o amministrativa;
- conservazione in archivi pubblici degli atti e della documentazione.

Conseguentemente i principi posti alla base di ogni pubblico registro sono:

- a) il principio di specialità: soggetti e oggetti devono avere un'identità certa ed univoca (cosa non assicurata sempre dalle tecnologie DLT);
- b) il principio di opponibilità: la transazione è opponibile a tutti solo dopo la registrazione;
- c) il principio del consenso: mutamenti nei pubblici registri possono avvenire solo con il consenso "certo" dei titolari iscritti nei registri (salvo l'intervento della pubblica autorità);
- d) il principio di pubblicità: l'accesso in lettura al registro deve essere aperto a tutti.

Prendendo ad esempio, perché a tutti più familiare, il sistema dei registri immobiliari, e tra questi il sistema nazionale italiano (cui però possono essere assimilati tutti i sistemi dell'Europa continentale e dei paesi di *civil law*) esso si articola sui registri della pubblicità immobiliare e sui registri catastali, entrambi gestiti dal MEF, per il tramite della Agenzia delle Entrate, sotto la vigilanza del Ministero della Giustizia. I registri immobiliari attestano la titolarità di diritti sugli immobili. I registri catastali identificano gli immobili ed hanno valenza fiscale.

Esso è sostanzialmente totalmente telematizzato dal 2010 ed è costantemente aggiornato al giorno precedente. La trasmissione dei documenti (ai fini della registrazione e della pubblicità immobiliare) svolge altresì una funzione fiscale.

Il sistema è alimentato esclusivamente da atti aventi rilevanza pubblica (atti notarili, atti amministrativi, atti giudiziari).

L'esistenza di un'autorità centrale, e di regole rigide di accesso e funzionamento, è connaturata al sistema, la cui efficienza è riconosciuta anche a livello internazionale (l'Italia è ai primi posti nella classifica *Doing Business* a cura della Banca Mondiale).

Ogni modifica dovrebbe quindi assicurare, pregiudizialmente, livelli di efficienza uguali o superiori, modificando tra l'altro un complesso sistema di norme quali il Codice civile (in particolare forma dei contratti, prova e pubblicità immobiliare), il Codice di procedura civile (verificazione di firma, querela di falso), la normativa sulla pubblicità immobiliare (in particolare legge n. 52/1985), la normativa catastale in genere e sulla conformità catastale (d.l. n. 78/2010), la normativa urbanistica (legge n. 47/1985, d.lgs. n. 380/2001), la normativa sulla certificazione energetica (d.lgs. n. 192/2005), la normativa tributaria di settore (imposte di registro, ipotecaria, catastale, sulle successioni e donazioni, di bollo), la normativa antiriciclaggio (d.lgs. n. 231/2007).

Non si può nemmeno immaginare di intervenire in modo sperimentale attraverso metodi come quello della creazione di sandbox normative, in quanto si tratta di un sistema completo, che garantisce in modo efficiente la proprietà immobiliare su base nazionale, e l'esclusione di beni o diritti da questo sistema ne metterebbe a repentaglio l'affidabilità.

Appare irrealistico immaginare, senza affrontare tali problemi, di intervenire sul sistema dei registri immobiliari ipotizzando un sistema che non preveda autorità centrali e comunque non consenta l'intervento in modifica del registro da parte della pubblica autorità, ed in particolare del giudice.

È sicuramente possibile invece utilizzare le caratteristiche di interoperabilità e scalabilità della *blockchain* per intervenire a migliorare settori non coperti, o non adeguatamente coperti, dai pubblici registri, e così ad esempio:

- realizzare interconnessioni tra pubblici registri già esistenti (come ad esempio tra registri anagrafici e di stato civile da una parte, ed immobiliari dall'altra, di modo che siano certe identificazioni oggettive e soggettive nelle transazioni);
- creare pubblici registri non sottoposti ad un'unica autorità, ma che siano la somma di più pubblici registri, ad esempio a livello transnazionale (è noto il progetto di interconnessione tramite *blockchain* di registri degli istituti di previdenza europei, per un migliore controllo dei benefici concessi ai lavoratori dai singoli stati);
- realizzare l'interconnessione tra pubblici registri, anche aventi oggetti totalmente o parzialmente coincidenti, tenuti da diverse autorità;
- utilizzare *blockchain* per realizzare nuovi registri in contesti non ancora normati, in tutto o in parte; si è quindi individuato un caso d'uso nel settore immobiliare che ha caratteristiche integrative e non sostitutive rispetto ai sistemi in uso: si tratta dei *diritti edificatori*, previsti dalla normative statali e regionali e dai conseguenti strumenti di pianificazione urbanistica, quali diritti all'edificazione distaccati (in tutto o in parte) dalla titolarità di un'area edificabile, e come tali commerciabili autonomamente. L'interesse pubblico al riguardo tende alla circolazione controllata di tali diritti, e finalizzata allo sviluppo edilizio nel quadro degli strumenti urbanistici; il sistema della pubblicità immobiliare non sempre si concilia con diritti edificatori che sono separati dal bene immobile, sono previsti anche in registri (diversi tra loro e utilizzati in modo eterogeneo) tenuti a livello regionale o comunale, e potrebbero essere associati a *token* negoziabili separatamente. Il processo di tokenizzazione, con l'associazione dei *token* a un *wallet* assegnato a una persona fisica o giuridica, verrebbe svolto da soggetti autorizzati secondo le regole definite dall'ordinamento giuridico e dotati di opportuni privilegi da un punto di vista tecnologico. Il trasferimento dei *token* avverrebbe invece attraverso un registro distribuito (distributed ledger – DL) collegabile ai dati off-chain detenuti dal registro immobiliare (secondo le regole proprie di quest'ultimo) qualora il diritto edificatorio sia collegato ad un immobile o, in mancanza, attraverso un mercato controllato, che evita il double spending e può utilizzare anche *smart contracts*.

5. Notaio e blockchain

Il notariato ha individuato diverse ipotesi nelle quali la *blockchain* potrebbe favorire e migliorare l'attività notarile, ed altre in cui il notaio potrebbe intervenire quale strumento che garantisca la sicurezza (ad esempio dei dati in entrata), della *blockchain*.

Un primo esempio è quello dell'Albo Unico delle professioni (AUP): tutti i professionisti devono essere reperibili (d.P.R. n. 137/2012) nel rispettivo albo professionale allo scopo di consentire l'accesso trasparente del pubblico alle notizie che li riguardano (anche ad esempio la cessazione dell'iscrizione). In una prospettiva di dialogo totalmente telematizzato con la pubblica amministrazione la certezza della qualifica professionale (es. avvocato, ingegnere) può essere elemento discriminante per l'accesso a dati ed attività. Si è realizzata quindi un'applicazione che mette insieme, tramite una *blockchain* permissioned, gli albi dei vari ordini professionali in modo uniforme. In tal modo si potrà in primo luogo assicurare aggiornamento, sicurezza ed interoperabilità degli Albi. A seguire, l'integrazione di tale sistema nello SPID e negli altri sistemi di identità digitale potrebbe consentire l'accesso controllato a risorse non aperte a tutti (si pensi ai vari processi telematici o anche, ad esempio, alla presentazione ad un Comune di un progetto per una nuova costruzione)

Un secondo esempio riguarda la liquidazione dei cespiti mobiliari ereditari in caso di successione: ottenere da parte degli eredi la liquidazione di depositi, polizze e investimenti da parte di soggetti quali Banche, Poste e Assicurazioni, comporta, anche in presenza dell'intervento notarile per la redazione di atti di notorietà o certificati successori che certifichino la qualità di erede, la predisposizione di una documentazione costosa, onerosa e spesso inutilmente duplicata più volte. Una *blockchain* permissioned che coinvolga Comuni, Notariato e gli intermediari finanziari e assicurativi che detengono i valori facenti parte dell'eredità potrebbe non solo semplificare ed accelerare la liquidazione, ma anche consentire il reperimento di cespiti di cui gli eredi non conoscono spesso nemmeno l'esistenza.

In parte collegato al caso d'uso precedente è quello del Multisig successorio o fiduciario, che sfrutta la tradizionale funzione del notaio, anche al di là dei compiti istituzionali, di depositario di documenti o valori. Si tratta di sfruttare il sistema, in fase di diffusione, delle applicazioni di Multisignature per affidare al notaio il compito di assicurare l'accesso di un *wallet* contenente un bene o la possibilità di accesso ad una determinata risorsa. In ambito successorio, ad esempio, il sistema potrebbe consentire al notaio di eseguire le volontà testamentarie (ad esempio l'attribuzione di un bene) al momento stesso della pubblicazione del testamento, mentre in ambito contrattuale il notaio potrebbe, accertato il verificarsi di un evento o l'adempimento di un'obbligazione, sbloccare eventi successivi quali il pagamento di una somma (ad esempio lo svincolo del prezzo di una vendita subordinato alla cancellazione di un'ipoteca). In tutti i casi il notaio potrebbe svolgere funzioni di sicurezza, conservando credenziali di accesso alternative per il caso di indisponibilità di quelle fornite ai titolari. La presenza di strutture centrali, anche informatiche, del Notariato, con-

sentirebbe poi di immaginare un ulteriore livello di sicurezza, oltre quello fornito dal singolo notaio.

Altro tema che ha formato oggetto delle riflessioni del notariato è quello della tokenizzazione degli *assets*. Per quel che può interessare la professione notarile, un *asset* corrisponde ad una posizione giuridica attiva che nasce da un atto notarile, posizione che si vorrebbe fare circolare con un sistema più efficiente di quello tradizionale della cessione del credito... (esigenza che ha dato storicamente origine ai titoli di credito), o delle partecipazioni sociali (in un'ottica evolutiva della circolazione delle partecipazioni delle PMI tramite portali telematici e relativi intermediari ai sensi dell'art. 100 ter TUF). L'esigenza è quella di permettere la circolazione di tali posizioni giuridiche anche sul mercato degli *asset* virtuali (modellato su quello delle monete virtuali) attraverso un processo informatico di tokenizzazione (trasformazione della posizione in un *asset* virtuale) che crea un oggetto univocamente determinato (*token*) destinato a circolare sulle relative piattaforme. Quali sono le possibili applicazioni per questa applicazione? Sono in particolare posizioni creditorie, come quella nascente da un prezzo dilazionato (c.d. nuova cambiale), o quella nascente da mutuo (c.d. nuova cartolarizzazione), ma anche l'emissione e circolazione di partecipazioni sociali, strumenti finanziari o titoli di debito.

È infatti di gran moda l'idea di dare impulso all'economia attraverso l'emissione di partecipazioni, strumenti finanziari e titoli di debito di PMI tramite equity crowdfunding. In Italia, a seguito del d.l. n. 50/2017, convertito in legge n. 96/2017, e del d.lgs. n. 129/2017, ciò è possibile solo attraverso intermediari di cui art. 100-ter TUF, che gestiscono portali dedicati. È del tutto evidente che la soluzione del portale, paragonata alla potenzialità della *blockchain* soprattutto dal punto di vista delle opportunità di mercato, è del tutto perdente dal punto di vista organizzativo e tecnologico: infatti le grandezze mosse dal mercato tenuto sui portali, dopo alcuni anni, appaiono comunque poco significative; ciò non significa però che si debba puntare a soluzioni prive di un sistema di controlli che, per i mercati finanziari, appare una caratteristica non eliminabile di sicurezza;

Occorre quindi favorire la formazione di un mercato secondario, nel quale siano garantite la titolarità e la circolazione degli *asset*; segnalano tale esigenza la consultazione della CONSOB su ICO e criptovalute, e la norma sulla sandbox in ambito finanziario, il cui decreto attuativo è stato però pubblicato in Gazzetta Ufficiale solo il 2 luglio 2021 (Decreto Ministero Economia e Finanze 30 aprile 2021, n. 100 – Regolamento recante attuazione dell'articolo 36, commi 2-*bis* e seguenti, del decreto-legge 30 aprile 2019, n. 34, convertito, con modificazioni, dalla legge 28 giugno 2019, n. 58, sulla disciplina del Comitato e della sperimentazione FinTech).

L'ipotesi presa in considerazione dal notariato è quella di collegare

direttamente al verbale notarile che riporta la delibera assembleare relativa all'emissione di partecipazioni, strumenti finanziari e titoli di debito l'emissione dei *token* rappresentativi degli stessi, e la loro assegnazione ai soggetti sottoscrittori. In tal modo sarà possibile controllare in modo adeguato l'emissione prima, e la circolazione poi, di tali strumenti rappresentativi di valori economici, fino al termine della loro vita operativa.

6. Smart contracts e notaio

Infine possono impattare sull'attività notarile gli *smart contracts*, di cui si parla molto in assenza ancora di una definizione univoca, sia dal punto di vista giuridico, sia dal punto di vista operativo. Il riconoscimento degli *smart contract* nella legislazione italiana (d.l. 14 dicembre 2018, n. 135 convertito con modificazioni dalla legge n. 11 febbraio 2019, n. 12), sia per l'approssimazione con cui è avvenuto, sia per la persistente e forse definitiva mancanza delle linee guida previste per l'attuazione, ha reso se possibile più difficile l'inquadramento della figura. Senza entrare nel merito delle questioni aperte, che esulano dallo scopo del mio intervento, basterà ricordare che lo *smart contract* disegnato dal legislatore italiano attiene letteralmente alla sola fase esecutiva del contratto, con tutto ciò che ne deriva circa il suo pieno inquadramento nella disciplina del contratto (e quindi di valutazione dei suoi elementi necessari, parti, accordo, causa, oggetto, forma), o a margine della stessa. Le conseguenze in termini di qualificazione, tutele e responsabilità sono ancora tutte da definire e richiedono una riflessione su alcune categorie generali dell'ordinamento giuridico.

Un necessario accenno va fatto però al solo elemento della forma, che attiene in maniera diretta alla sfera della tutela dei diritti individuali: lo *smart contract* è scritto ed opera non solo attraverso un'intermediazione tecnica che di per sé contiene regole non scritte (che sono quelle di funzionamento delle macchine), ma soprattutto utilizzando un linguaggio diverso da quello naturale, che è il linguaggio di elaborazione. Ciò significa che si pone in modo ineludibile il tema della conoscibilità del contenuto dello *smart contract*, e quindi della regola contrattuale, che con la conclusione dello *smart contract* (o forse meglio con l'adesione allo *smart contract*) impegna il singolo.

L'inconoscibilità totale o parziale della regola crea problemi di tutela che attengono ai fondamenti della civiltà giuridica.

In attesa di una soddisfacente definizione di tali temi il notariato ha ipotizzato sulla possibilità di utilizzare tali tecnologie principalmente per il miglioramento di attività già svolte.

E quindi si sta ragionando su applicazioni nelle quali lo *smart contract* sia di ausilio nella fase esecutiva del contratto, per velocizzare e rendere più sicure attività tradizionali, quali il deposito fiduciario di somme.

Si è immaginata una piattaforma con l'obiettivo di mettere a disposizione dei notai uno strumento che consenta di interpretare le informazioni contenute in un documento di input scritto in linguaggio naturale per estrapolare una serie di dati utili alla creazione automatica di *smart contract*.

La creazione della piattaforma, il suo addestramento ed il suo esercizio con moltiplicazione dei casi d'uso richiedono l'utilizzo di strumenti di intelligenza artificiale.

Lo *smart contract* dovrebbe essere creato a partire dalla interpretazione attraverso strumenti di intelligenza artificiale di un documento scritto in linguaggio naturale (l'atto notarile), per svolgere funzioni esecutive della disciplina contrattuale: es. compravendita immobiliare con pagamento del prezzo dilazionato a rate o con patto di riservato dominio, oppure contratto per il quale si preveda l'adempimento di obbligazioni pecuniarie attraverso uno *smart contract*; deposito del prezzo presso il notaio.

In un'ottica più evolutiva può immaginarsi che, risolti i problemi di forma e di integrazione del modello *smart contract* nel sistema giuridico, si possano avere funzioni notarili integrate negli *smart contract*, come nel caso in cui l'efficacia di un atto notarile sia condizionata ad un evento integrato nello *smart contract*, ovvero all'interno di uno *smart contract* sia prevista un'autenticazione di firma, oppure ancora l'atto notarile sia un vero e proprio *smart contract*, o infine che il notaio svolga in relazione ad uno *smart contract*, la funzione di "oracle" (oracolo), dando la certezza di un dato o di un evento.

BLOCKCHAIN E CRIPTOVALUTE

GIULIA DONADIO

*BLOCKCHAIN E CRIPTOVALUTA:
PROBLEMI E TUTELE
NELL'UNIVERSO DELLE CRYPTOCURRENCIES*

SOMMARIO – 1. Considerazioni introduttive. – 2. Criptovaluta e *blockchain*: quale relazione? – 3. La criptovaluta tra beni, diritti e rapporti obbligatori. – 4. Il gestore della piattaforma di scambio: il problema e le tutele. – 5. Volatilità e mercato dei *crypto-assets*.

1. *Considerazioni introduttive*

Blockchain, bitcoin, cryptocurrencies: termini, questi, di difficile traducibilità dal punto di vista linguistico, dei quali è compito essenziale dell'interprete fornire un'adeguata traduzione giuridica¹. Il tentativo di inquadramento richiede, peraltro, notevole attenzione, visto che esso deve conciliarsi, in questo settore, con un costante mutamento e perciò garantire – secondo il recente monito della Commissione europea nella proposta di Regolamento MiCA² – che i termini giuridici non “ingessino” l'evoluzione tecnologica e del mercato.

La prassi velocemente recepisce le nuove tecnologie; i privati cercano nello strumentario digitale nuovi arnesi per dare corpo e soddisfazione a interessi di varia natura mentre, anche a livello transnazionale, è fortemente avvertita l'esigenza di regolazione del mercato delle criptoattività³.

¹ In generale, sulle intersezioni tra traduzione linguistica e concetti giuridici, si vedano le riflessioni recenti di B. POZZO, *Comparative Law and the New Frontiers of Legal Translation*, in S. SARCEVIC (a cura di), *Language and Culture in EU Law. Multidisciplinary Perspectives*, Farnham, 2015.

² Risale al 24 settembre 2020 il *Digital Finance Package* della Commissione europea, del quale fa parte la proposta di Regolamento relativo ai mercati delle cripto-attività (c.d. “MiCA” o “MiCAR”); COM(2020) 593.

³ In particolare, la proposta di Regolamento relativo ai mercati delle cripto-attività (c.d. “MiCA” o MiCAR) contiene una nozione ampia di cripto-attività (art. 3 comma 1 n. 2), che viene definita come la “rappresentazione digitale di valore o di diritti che possono essere

Pertanto, con rapidità il giurista è tenuto a confrontarsi con l'innovazione e a ricondurre le problematiche emergenti entro le categorie e gli schemi familiari⁴. Lungi dall'eseguire un esercizio solo teorico, egli deve fornire risposte, tracciare i limiti, delineare le ipotesi di responsabilità e le aree di rischio. Soltanto una simile funzione ordinante può sottrarre le nuove tecnologie al “buco nero” dell'ignoto e far sì che esse svelino le loro intrinseche opportunità e non siano, al contrario, piegate al perseguimento di finalità illecite.

In questo contesto, di particolare urgenza è una riflessione sulla natura giuridica della criptovaluta, visti i problemi applicativi che essa solleva nella prassi.

Le considerazioni che seguono mirano a indicare la nozione di criptovaluta, a chiarire il rapporto tra criptovalute e *blockchain*, a individuare le possibili configurazioni delle relazioni tra titolare della moneta virtuale e gestore della piattaforma di scambio e a riflettere sulle tutele astrattamente immaginabili e, in parte, tracciate nella recente proposta di Regolamento c.d. *MiCA*.

In seguito, inquadrata la criptovaluta all'interno della categoria dei beni *ex art.* 810 c.c., è dato conto di alcune questioni che tale peculiare “bene” pone nella contrattazione tra privati, con riferimento sia al paradigma contrattuale tradizionale dello scambio bilaterale – in cui emergono profili attinenti alla distribuzione del rischio contrattuale – sia alle fattispecie più complesse dei “contratti di organizzazione” – le società, *in primis* – cui sono sottese ineludibili esigenze di tutela dei terzi e del mercato.

2. Criptovaluta e blockchain: quale relazione?

La criptovaluta – *cryptocurrency* – è una moneta virtuale la cui più chiara definizione normativa, nell'ordinamento, può essere rinvenuta nella legislazione antiriciclaggio. Ai sensi del d.lgs. n. 231/2007, come modificato, in attuazione della direttiva UE 2015/849, dal d.lgs. n. 90/2017, è moneta virtuale “la rappresentazione digitale di valore, non emessa da una banca centrale o da un'autorità pubblica, non necessariamente collegata a una

trasferiti e memorizzati elettronicamente, utilizzando la tecnologia di registri distribuiti o analoghi”. A partire da questo presupposto, sono individuate tre categorie di cripto-attività (“*utility token*”, “*asset-referenced token*”, “*e-money token*”).

⁴ Recentemente, sottolinea la difficoltà di “irreggimentare in categorie rassicuranti fenomeni tanto nuovi quanto sfuggenti” P. PASSAGLIA, *Presentazione*, in D. POLETTI-P. PASSAGLIA (a cura di), *Nodi virtuali, legami informali: Internet alla ricerca di regole*, Pisa, 2018, 10.

valuta avente corso legale, utilizzata come mezzo di scambio per l'acquisto di beni e servizi e trasferita, archiviata e negoziata elettronicamente”⁵.

Un'*actio finium* è immediatamente necessaria: la mancanza di collegamento rispetto a una valuta avente corso legale rende la moneta virtuale assai diversa dalla ben più familiare moneta elettronica, di cui costituiscono esempi le carte prepagate o i borsellini elettronici, che rappresentano elettronicamente una certa somma espressa in una data valuta legale⁶.

La *cryptocurrency* esprime digitalmente, secondo la nozione menzionata, un valore: da ciò la sua affinità rispetto alla concezione classica di moneta, che storicamente altro non è se non la rappresentazione di un valore, dapprima intrinseco – si pensi al metallo prezioso in cui la moneta era forgiata⁷ – e successivamente estrinseco – si pensi alla “*nota di banco*”, origine della moderna banconota, attributiva del diritto ad ottenere a vista, dietro presentazione del titolo, l'oro in deposito al banco del mercante-banchiere.

La totale estraneità della criptovaluta rispetto alla politica monetaria di un'autorità centrale e la sua totale impermeabilità rispetto alla ricchezza di un Paese o un gruppo di Paesi sono le caratteristiche basilari che allontanano sensibilmente la moneta virtuale dalla moneta legale.

La *cryptocurrency* è, infatti, coniata e scambiata su piattaforme digitali decentralizzate, della cui attività è lasciata traccia a mezzo della tecnologia *blockchain*, secondo il protocollo ideato dal famoso (eppure dall'identità ancora ignota) Satoshi Nakamoto⁸, l'inventore del *Bitcoin*, prima e più celebre criptomoneta, con il nome della quale, per sineddoche, è gene-

⁵ Art. 1, comma 2, lettera *qq*) del d.lgs. n. 231/2007, ove, alla lettera *ff*), è rinvenibile altresì una definizione dei “prestatori di servizi relativi all'utilizzo di valuta virtuale”, intesi come le persone fisiche o giuridiche che forniscono “a terzi, a titolo professionale, servizi funzionali all'utilizzo, allo scambio, alla conservazione di valuta virtuale e alla loro conversione da ovvero in valute aventi corso legale”. Rientrano nell'ambito soggettivo di applicazione della normativa antiriciclaggio, ai sensi dell'art. 3, comma 5, lettera *i*), “i prestatori di servizi relativi all'utilizzo di valuta virtuale, limitatamente allo svolgimento dell'attività di conversione di valute virtuali da ovvero in valute aventi corso forzoso”.

⁶ In questi termini si è espressa la Banca d'Italia, *Avvertenza sull'utilizzo delle cosiddette “valute virtuali”*, 30 gennaio 2015, reperibile all'indirizzo: https://www.bancaditalia.it/pubblicazioni/bollettino-vigilanza/2015-01/20150130_II15.pdf. In argomento, in dottrina, si veda B. INZITARI, *La natura giuridica della moneta elettronica*, in S. SICA-P. STANZIONE-V. ZENO ZENCOVICH (a cura di), *La moneta elettronica: profili giuridici e problematiche applicative*, Milano, 2006, 23 ss. Sulle questioni giuridiche connesse alla moneta elettronica, in particolare, si veda anche V. ZENO ZENCOVICH, *Temi e problemi economico-giuridici della moneta elettronica*, in S. SICA-P. STANZIONE-V. ZENO ZENCOVICH (a cura di), *La moneta elettronica: profili giuridici e problematiche applicative*, cit., 15 ss.

⁷ B. INZITARI, *La moneta*, in *Moneta e valuta*, in *Tratt. Galgano*, VI, Padova, 1983, 5.

⁸ S. NAKAMOTO, *Bitcoin: a Peer-to-Peer Electronic Cash System*, in www.bitcoin.org.

ralmente indicato l'intero fenomeno delle criptovalute⁹.

Criptovaluta, letteralmente, significa “valuta nascosta”: si tratta, infatti, di un'entità che può essere individuata e adoperata solo grazie alla conoscenza di un dato codice informatico, composto dalle chiavi d'accesso pubblica e privata¹⁰.

In sintesi, questi i passaggi che conducono alla creazione della criptovaluta e alla compilazione dei registri in *blockchain*.

Il *bitcoin* è generato dalla soluzione di un calcolo che è, a sua volta, “ideato” da un *software*: quest'ultimo immette in circolazione, in un sistema *peer-to-peer*, alcune informazioni, che devono essere elaborate dai computer collegati al *software*. La risoluzione dell'operazione di calcolo consente di “estrarre” – c.d. *mining* – un'informazione qualificata, cui è assegnato, in virtù del gioco della domanda e dell'offerta all'interno della piattaforma, un valore di scambio: così nasce la *cryptocurrency*.

Il *bitcoin* è, sostanzialmente, un dato, un'entità immateriale collocata su un mercato dedicato, il cui andamento ne determina il valore.

Ancor più del bulbo di tulipani nella grande speculazione olandese del Seicento¹¹, il *bitcoin* è essenzialmente privo di un valore intrinseco; esso è una creatura astratta, non percepibile, che si alimenta e cresce soltanto in ragione della sua attrattività in base alle regole del mercato dedicato. Proprio come la nota di banco, il *bitcoin* è un'informazione cui è convenzionalmente attribuito un valore economico.

Lo scambio di *bitcoin* avviene lungo la catena dei blocchi – la *blockchain*

⁹ Nel presente scritto, in ossequio a una convenzione in uso nella prassi, con la lettera maiuscola è indicato il “*Bitcoin*” in sé, quale prima moneta virtuale; con la lettera iniziale minuscola (“*bitcoin*”) è indicata, genericamente, la criptomoneta.

¹⁰ Allo stato, sono pochi gli autori che hanno tentato di ricondurre entro le categorie giuridiche tradizionali il fenomeno dei *bitcoin* e della criptovaluta. Si segnalano, in argomento, A. CALONI, *Bitcoin: profili civilistici e tutela dell'investitore*, in *Riv. dir. civ.*, 1, 2019, 159 ss.; S. CAPACCIOLI, *Criptovalute e bitcoin: un'analisi giuridica*, Milano 2015; G. GASPARRI, *Timidi tentativi giuridici di messa a fuoco del bitcoin: miraggio monetario critto-anarchico o soluzione tecnologica in cerca di un problema?*, in *Dir. inf. e informatica*, 2015, 415 ss.; N. VARDI, “*Criptovalute*” e dintorni: alcune considerazioni sulla natura giuridica dei *bitcoin*, ivi, 443 ss.; R. BOCCHINI, *Lo sviluppo della moneta virtuale: primi tentativi di inquadramento e disciplina tra prospettive economiche e giuridiche*, in *Dir. inf. e informatica*, 2017, 27 ss.; M. MANCINI, *Valute virtuali e Bitcoin*, in *Analisi giur. econ.*, 2015, 117 ss.; C. PERNICE, *Digital Currency e obbligazioni pecuniarie*, Napoli, 2018. Un completo tentativo di ricostruzione, nella letteratura straniera, si trova in S. HOEGNER-J. BRITO, *The Law of Bitcoin*, Bloomington, 2015.

¹¹ M. DASH, *La febbre dei tulipani*, Milano, 2013. Il riferimento è alla bolla speculativa dei bulbi di tulipani, culminata nel 1637 e considerata la prima grande vicenda di dissesto finanziario connesso all'errata convinzione, da parte di una platea diffusa di investitori, di perseguire facilmente un enorme arricchimento.

– in cui a ogni blocco corrisponde un passaggio: la *blockchain* registra, così, una stratificazione di calcoli, via via più complessi¹². Nella concatenazione dei calcoli avvengono due processi: il processo di estrazione di nuova criptovaluta – che costituisce il compenso, una sorta di commissione, per i *miners* impegnati nella soluzione di ciascun calcolo – e l'attività di registrazione delle operazioni in un libro contabile diffuso e accessibile, costituito proprio dal sistema dei blocchi.

La *blockchain* è, in linea di principio, ispirata ad un principio basilare della tenuta dei registri: quello della *continuità*¹³. Ogni blocco deve, pertanto, costituire l'antecedente logico-matematico del successivo e la conseguenza necessaria del precedente; ciascun blocco è, pertanto, immodificabile, pena la rottura della catena.

Il rapporto tra *blockchain* e criptovaluta è, dunque, un rapporto di mezzo a fine: la prima è la tecnologia che consente l'estrazione della moneta virtuale e la registrazione degli scambi aventi a oggetto *cryptocurrency*; la seconda è l'entità suscettibile di scambio, di appropriazione, di valorizzazione attraverso la logica del mercato dedicato.

La criptomoneta – a dispetto del nome – non è moneta ma è una *res*, generata e scambiata tramite la tecnologia *blockchain*. Come il bulbo di tulipani, allora, il *bitcoin* è una cosa suscettibile di formare oggetto di diritti: un bene, ai sensi dell'art. 810 c.c.

3. La criptovaluta tra beni, diritti e rapporti obbligatori

La criptovaluta come bene *ex art.* 810 c.c. è l'emblema dell'età dell'informazione: essa non è, infatti, che un dato (il risultato di complessi calcoli operati dai *software*), cui è attribuito un valore.

Al pari di altre informazioni qualificate, la criptovaluta rappresenta un nuovo bene: immateriale, limitato, fungibile. L'astrattezza dell'informazione – di per sé intangibile – che costituisce il nucleo della moneta virtuale consente di attribuire alla stessa una connotazione d'immaterialità¹⁴. La

¹² Di recente, sul funzionamento della *blockchain*, P. CUCCURU, *Blockchain ed automazione contrattuale. Riflessioni sugli smart contracts*, in *Nuova giur. civ. comm.*, 2017, 107 ss.

¹³ Nella prospettiva del civilista, immediato è il riferimento al principio espresso dall'art. 2650 c.c., in tema di *continuità* all'interno dei registri immobiliari, essenziale per una corretta esplicazione della pubblicità dichiarativa cui essi sono preposti.

¹⁴ Di una materialità "sfumata" si legge, invece, in A. CALONI, *Bitcoin*, cit., 172, ove pure è menzionata la classica riflessione di A. GAMBARO, *I beni*, in *Tratt. Cicu-Messineo-*

scarsità della risorsa è un ulteriore elemento che fa sì che questa ben possa essere collocata all'interno della teoria dei beni. L'assenza di una precisa individualità di ciascuna moneta virtuale – che altro non è che la rappresentazione digitale di un valore – comporta, poi, la possibilità di ascrivere le criptovalute alla categoria dei beni fungibili. L'utente, infatti, non deposita né scambia una criptovaluta dotata di valore intrinseco – al pari di quanto accade per la moneta legale – ma una mera informazione, il cui valore discende dall'elaborazione dei codici e dall'andamento del mercato dedicato.

Nonostante il tratto della fungibilità del bene, che accomuna criptomoneta e denaro, quanto mai fuorvianti appaiono le designazioni del fenomeno della *cryptocurrency* in termini di “moneta” e di “valuta”¹⁵. Per tale ragione la riflessione tedesca, notoriamente attenta al rigore terminologico, ha proposto di contrassegnare il fenomeno con l'espressione “*Krypto-Token*”, che non crea sovrapposizioni di sorta con il concetto di valuta¹⁶.

La natura di bene della *cryptocurrency* fa sì, dunque, che il pagamento di beni e servizi a mezzo della stessa configuri una permuta, sia dal punto di vista civilistico che dal punto di vista fiscale. L'alienazione di “moneta” virtuale verso corrispettivo in moneta legale non è un'operazione di cambio ma una normale vendita, avente a oggetto lo scambio della cosa – il *bitcoin* – contro un prezzo.

Ove il *bitcoin* sia trasferito ad estinzione di una precedente obbligazione in denaro, si è dinanzi a una prestazione in luogo di adempimento, *ex art. 1197 c.c.*

Ancora, ove la possibilità di trasferire un dato quantitativo di *bitcoin* in luogo di una somma di denaro sorga contestualmente al sorgere dell'obbligazione di pagamento del denaro si è di fronte a un'obbligazione con facoltà alternativa, in cui *unum est in obligatione* – il versamento del corrispettivo in denaro – e *duo est in solutione* – giacché l'obbligato può optare per una cessione di *bitcoin* (e alterare causalmente e tipologicamente, in tal

Mengoni-Schlesinger, Milano 2012, 170, in ordine al superamento della contrapposizione tra materialità e immaterialità all'interno della teoria dei beni.

¹⁵ Sulle funzioni essenziali della moneta – mezzo di pagamento, unità di conto, riserva di valore – che non sono riscontrabili nella *cryptocurrency*, si veda la riflessione generale risalente a T. ASCARELLI, *Obbligazioni pecuniarie*, in *Comm. Scialoja-Branca*, sub artt. 1277-1284, Bologna- Roma, ris. 1971, 366 ss. Sul punto, ancora, E. QUADRI, *Le obbligazioni pecuniarie*, in *Tratt. Rescigno*, IX, 2^a ed., Torino 1999, 524.

¹⁶ Secondo il comunicato della *Detusche Bundesbank*, 19 febbraio 2018, “*Bitcoins sind keine virtuelle Währung*”. Così è affermato: “*Sie erfüllten die typischen Merkmale einer Währung nicht und seien auch nicht Teil der staatlichen Geldordnung. Bitcoins als digitales Geld zu bezeichnen, führe ebenfalls in die Irre. Die Bundesbank empfehle daher den Begriff Krypto-Token*”. Il testo integrale è consultabile online all'indirizzo www.bundesbank.de.

caso, l'operazione, traghettando l'originaria vendita, *in executivis*, entro lo schema della permuta).

Nessuna collocazione rinviene, dunque, la valuta virtuale all'interno del sistema delle obbligazioni pecuniarie: assai lontana dalla logica dei *bitcoin* è, così, la disposizione di cui all'art. 1277 c.c., posto che mai la criptovaluta può essere equiparata alla moneta avente corso legale nello Stato¹⁷.

Stupisce, perciò, la qualificazione che la Corte di Giustizia, nella causa C-264/14¹⁸, ha espresso a proposito della *cryptocurrency*, nel momento in cui ha definito quest'ultima un "mezzo di pagamento", assimilandola alla valuta legale (in un'indagine finalizzata a tracciare il perimetro dell'esenzione IVA)¹⁹. Analogamente, non appare allineata con la collocazione della *cryptocurrency* entro la categoria dei beni *ex art.* 810 c.c. una risoluzione dell'amministrazione finanziaria che, nel 2016²⁰, ha assimilato le operazioni in criptovalute ai servizi relativi a divise, banconote e monete aventi corso legale di cui all'art. 135, paragrafo 1, lett. e), della direttiva 2006/112/UE.

In entrambi i casi, tuttavia, la presa di posizione non è stata volta a un effettivo inquadramento giuridico del fenomeno bensì a una semplice soluzione di problemi impositivi ricorrenti nella situazione pratica.

Del resto, la collocazione della moneta virtuale all'interno della categoria dei beni e la sua estraneità al sistema delle valute sono tratti comuni a molteplici esperienze.

Alla teorizzazione tedesca sul *Krypto-Token*, volta a delineare la demarcazione profonda tra *cryptocurrency* e valuta, infatti, fanno eco le prime ricostruzioni delle Corti, specie nel panorama statunitense.

In un noto caso – *Florida v. Espinoza*²¹ – per esempio, è affermato che

¹⁷ Diverse sono le conclusioni in tema di moneta elettronica, la quale pure richiede, peraltro, un'evoluzione delle categorie, come già osservava S. SICA, *E-Commerce e E-Money*, in S. SICA-P. STANZIONE-V. ZENO ZENGOVICH (a cura di), *La moneta elettronica: profili giuridici e problematiche applicative*, cit., 77 ss.

In tema di criptomoneta si segnala, peraltro, un recente lodo (Arbitro Unico di Marcianise, 14 aprile 2018), che sostiene la tesi dell'applicabilità in via analogica all'obbligazione di pagamento in criptomoneta dell'art. 1278 c.c.; in tema, cfr. M. RUBINO DE RITIS, *Le obbligazioni pecuniarie in criptomoneta*, in *Giustizia civile.com*, 11 luglio 2018.

¹⁸ CORTE DI GIUSTIZIA DELL'UNIONE EUROPEA, sentenza 22 ottobre 2015, C-264/2014, *Skatteverket c. David Hedqvist*.

¹⁹ In argomento, cfr. G. PALUMBO, *Il trattamento tributario dei "bitcoin"*, nota a CGUE, sent. 22 ottobre 2015, in *Dir. prat. trib.*, 2016, 279 ss.

²⁰ Risoluzione dell'Agenzia delle Entrate del 2 settembre 2016, n. 72/E, emanata in risposta all'interpello di un in materia di tassazione diretta ed indiretta relativo alle "operazioni di acquisto/vendita di *bitcoin*", su cui M. KROGH, *Transazioni in valute virtuali e rischi di riciclaggio. Il ruolo del notaio*, in *Not.*, 2, 2018,

²¹ FLORIDA 11TH CIRCUIT COURT, *Florida v. Espinoza*, 22 luglio 2016.

“it is very clear, even to someone with limited knowledge in the area, the Bitcoin has a long way to go before it becomes the equivalent of money”. La Corte prosegue, poi, parificando in maniera espressa lo scambio di denaro con *bitcoin* all’acquisto di qualsiasi “commodity”.

In senso analogo, recentemente, si esprime la *U.S. District Court for the District of Massachusetts*²², secondo cui i *bitcoin* non sono altro che “commodities”, dal momento che “the interpretation of the term commodity should be broadened to categories and not specific items. These include a host of specifically enumerated agricultural products and “all other goods and articles (...) and all services rights and interests (...) in which contracts for future delivery are presently or in the future dealt in.” Simile lettura appare, allo stato, la più accreditata presso le Corti statunitensi, tra i cui precedenti si segnala anche il caso *CFTC v. McDonnell*, deciso dalla *U.S. District Court for the Eastern District of New York*²³.

4. Il gestore della piattaforma di scambio: il problema e le tutele

La qualificazione in termini di “bene” della moneta virtuale rappresenta una premessa fondamentale per inquadrare civilisticamente alcuni meccanismi caratteristici del mercato dedicato in cui essa è generata, alimentata e valorizzata.

L’astrattezza del fenomeno – relativo un’informazione qualificata immessa sul mercato – è abbandonata a favore di una maggiore concretezza là dove vengono in rilievo i profili di contatto tra il soggetto, che sull’entità immateriale esercita il proprio diritto, e la *res sui generis* rappresentata dalla criptovaluta.

Come il soggetto acquista e gestisce la ricchezza virtuale racchiusa nella *cryptocurrency*? Quali sono le figure che prendono parte all’operazione?

Le valute virtuali – l’espressione può essere declinata al plurale, alla luce delle molteplici derivazioni dell’originario *Bitcoin* – sono trasferite, archiviate, negoziate elettronicamente mediante apposite piattaforme, luoghi artificiali dello scambio e della conservazione della *cryptocurrency*.

Occorre, pertanto, tratteggiare le caratteristiche del rapporto tra utente e piattaforma, delinearne la natura giuridica e indicare i conseguenti profili di responsabilità del gestore della piattaforma.

²² U.S. DISTRICT COURT FOR THE DISTRICT OF MASSACHUSETTS, *CFTC v. My Big Coin (MBC)*, 26 settembre 2018.

²³ U.S. DISTRICT COURT FOR THE EASTERN DISTRICT OF NEW YORK, *CFTC v. McDonnell*, 6 marzo 2018.

Una vicenda recente risulta esemplificativa delle problematiche emergenti. Il caso trae origine dall'ammancio, su una piattaforma di deposito e scambio di criptovalute (*Bitgrail*), del controvalore di centoventi milioni di euro, costituenti ben l'ottanta per cento della criptomoneta (*Nano*, un derivato di *Bitcoin*) presente sulla piattaforma.

Il gestore della piattaforma – che, nel corso della situazione emergenziale, transita dalla veste d'impresa individuale operante sotto la ditta “*Web-coin*” a quella di società a responsabilità limitata – a fronte delle difficoltà in cui versa, blocca la facoltà di prelievo, da parte degli utenti, della moneta virtuale depositata. Egli effettua, poi, una comunicazione, nella quale è dato conto della “sparizione” di 17 milioni di Nano (per un controvalore, dunque, di centoventi milioni di euro) e dell'interruzione di tutti i servizi; nella stessa comunicazione, è annunciata l'impossibilità di restituire le criptovalute mancanti. Agli utenti, in luogo dell'adempimento dell'obbligo di restituzione dei Nano sottratti, sono attribuite – senza alcun consenso dei medesimi – le c.d. *BitGrail shares*, una sorta di strumento finanziario creato dalla stessa piattaforma.

Lamentando il gravissimo inadempimento del gestore della piattaforma e un'insolvenza ormai manifesta del medesimo, un utente chiede che sia dichiarato il fallimento sia dell'imprenditore individuale – dal momento che i fatti si erano verificati già nella gestione a mezzo di ditta individuale – sia della società a responsabilità limitata costituita successivamente, conferitaria dell'azienda. All'istanza dell'utente/creditore si accompagna l'istanza della procura della Repubblica, sorta da un'indagine penale circa la condotta sottrattiva della criptovaluta posta in essere dallo stesso gestore della piattaforma.

Risulta, così, essenziale inquadrare dal punto di vista civilistico il rapporto che lega la piattaforma di deposito e scambio agli utenti, giacché solamente siffatta operazione consente di delineare i confini della responsabilità del primo nei confronti dei secondi. Occorre, pertanto, un'indagine di ampio respiro circa la portata e la natura di un fenomeno nuovo, che esige una qualificazione giuridica.

Secondo un'impostazione indubbiamente favorevole ai gestori di piattaforme di deposito e scambio di criptovaluta, questi ultimi potrebbero essere annoverati, semplicemente, tra i prestatori di servizi relativi a valuta virtuale, *ex art. 1 d.lgs. n. 231/2007*, come modificato dal d.l. n. 90/2017. In sostanza, gli utenti trarrebbero vantaggio dalla piattaforma soltanto per realizzare fruttuosi scambi tra loro, senza alcun coinvolgimento del gestore, la cui commissione sarebbe dovuta solamente a fronte della messa a disposizione di un portale per negoziazioni private. Alla luce di tale qualificazione, nessun obbligo di custodia e di restituzione graverebbe in capo al gestore, che mai diviene depositario della *res* ma che si limita a fornire

un involucro telematico alle transazioni tra utenti, una piazza virtuale in cui avviene il processo.

A fronte di questa qualificazione – coincidente, in parte, con la prospettazione difensiva del gestore di *Bitgrail* – qualche dubbio potrebbe residuare in ordine all’esonero di responsabilità nel caso di ammanco di una quantità ingente di criptomoneta, dovuta ad una falla di sicurezza del *software*.

Se è vero, infatti, che talora è prevista, nelle condizioni generali della piattaforma, una clausola di limitazione della responsabilità del gestore in ordine ai “rischi anche di natura tecnica”²⁴ circa il corretto funzionamento della criptomoneta, deve rammentarsi che in nessun caso l’esonero da responsabilità può riguardare le ipotesi di colpa grave dell’obbligato (art. 1229 c.c.), che nella vicenda esemplificativa in esame non solo sussiste – per le caratteristiche del programma – ma appare addirittura connotata da profili di dolo – emergenti nei tentativi di sottrazione fraudolenta di criptovaluta, depositata dagli utenti, da parte del gestore.

È proprio la ricostruzione tecnica del funzionamento del meccanismo della piattaforma a fornire indicazioni circa il corretto inquadramento del fenomeno.

Nella piazza virtuale è scambiata, prelevata e depositata la criptomoneta, bene *ex art.* 810 c.c., in quanto cosa suscettibile di formare oggetto di diritti.

In questa piazza virtuale l’utente entra tramite la registrazione sul portale, con la quale indica alcuni suoi dati e riceve un “PIN” di accesso; l’ingresso è totalmente libero, nel senso nessun controllo è effettuato dal gestore in ordine all’identità degli utenti registrati né agli indirizzi IP usati per la registrazione o per le successive operazioni. Ciò comporta l’assoluta impossibilità di tracciare una connessione tra le operazioni compiute dagli utenti e l’identità di questi: caratteristica, questa, che costituisce la prima, notevole, falla operativa del meccanismo.

La registrazione comporta che a ciascun utente sia assegnato un *portfolio*, nel quale sono collocate le monete virtuali; esse possono essere scambiate con altre criptovalute, di tipologie diverse, secondo lo schema tipico della permuta; ancora, le monete virtuali possono essere prelevate e trasferite su portafogli esterni.

La particolarità del sistema è questa: finché le criptovalute si trovano sulla piattaforma, esse non sono conservate all’interno del singolo portafoglio ma, a intervalli giornalieri, vengono convogliate dai *wallet* individuali entro una specie di conto unico centralizzato facente capo alla piattaforma. Da ciò deriva che il gestore della piattaforma esercita un controllo essenziale

²⁴ Così in TRIB. FIRENZE, sent. 17 del 21 gennaio 2019 e sent. 18 del 21 gennaio 2019, è sintetizzato il contenuto della clausola di limitazione di responsabilità, ricorrente nel caso di specie.

su tutte le operazioni successive da parte degli utenti, giacché costoro non possono effettuare prelievi e trasferimenti se non con il *placet* – costituito da un codice informatico – del gestore del conto centralizzato²⁵.

Quid iuris, dunque, a fronte di un meccanismo in base al quale la piattaforma costituisce il luogo di collocamento di una certa quantità di beni fungibili e nel quale il sistema di prelievo esige un'apposita richiesta al gestore della stessa?

La risposta non può che evocare lo schema civilistico del deposito irregolare, contratto antichissimo, nato dalla prassi come spinta propulsiva a un'attività bancaria in espansione, eppure ingessata nel divieto di usure²⁶.

Proprio entro la fattispecie del deposito irregolare può inquadarsi, oggi, il rapporto che intercorre tra l'utente titolare della criptomoneta e il titolare della piazza virtuale in cui essa è collocata e scambiata. La fungibilità dei beni depositati fa sì che il gestore ne acquisti la proprietà e che resti obbligato alla restituzione del *tandundem eiusdem generis*, secondo il disposto dell'art. 1782 c.c.

La piena disponibilità dei beni – le criptomonete fungibili – da parte del gestore-depositario, amministratore del conto centralizzato, è un elemento caratteristico del deposito irregolare; a tale disponibilità fa da corollario un potere-dovere di supervisione e controllo sulle operazioni svolte all'interno della piazza virtuale costituita dalla piattaforma, che si associa a una responsabilità in caso di perdita dei beni depositati e a un grave inadempimento nel caso di mancata restituzione del *tantundem* agli utenti-depositanti.

Nella vicenda in esame – particolarmente rappresentativa del funzionamento del mercato della criptovaluta tramite *blockchain* – l'ammanco di moneta virtuale è causato da ciò: l'utente *fraudator* – anonimo perché non identificato a monte – può, avvalendosi degli strumenti messi a disposizione dalla piattaforma, effettuare una richiesta di prelievo multipla, che viene registrata e contabilizzata come unica.

La fuoriuscita di moneta dal conto centralizzato tramite il prelievo è,

²⁵ Il Tribunale di Firenze, nel richiamare la CTU, esprime con chiarezza magistrale la situazione e indica un parallelismo rispetto alla situazione del correntista di una banca, per cui “è impossibile ritirare i fondi depositati presso la propria banca se gli sportelli sono chiusi, il portale *web* è inattivo e i servizi di credito/debito tramite carte non sono funzionanti”.

²⁶ Così P. COPPA-ZUCCARI, *Il deposito irregolare*, Modena, 1901; M. LA LUMIA, *I depositi bancari*, Torino, 1913. In argomento, U. SANTARELLI, *La categoria dei contratti irregolari*, Torino, 1990, 11 ss. Gli Autori notano come il deposito irregolare si sia sviluppato come un'alternativa necessaria al mutuo, connotato da gratuità in ragione del divieto di usura e, pertanto, insoddisfacente nella prassi delle contrattazioni dello *ius mercatorum*. Più recentemente e in generale, sul deposito irregolare, si vedano le riflessioni di R. LENZI, *Responsabilità patrimoniale e rilevanza della funzione nel deposito di beni fungibili*, Milano, 2007, specialmente 59 ss.

perciò, moltiplicata rispetto alla richiesta effettivamente contabilizzata, con il risultato inevitabile del progressivo esaurimento delle risorse presenti sulla piattaforma e l'impossibilità di far fronte all'obbligo di restituzione, imputabile alla condotta negligente del gestore.

La creazione di un conto centralizzato entro cui confluiscono le ricchezze depositate dai vari utenti favorisce, infatti, la perpetrazione di condotte illecite: proprio il conto centralizzato fa sì che a fronte dei prelievi multipli la disponibilità di valuta virtuale resti, a lungo, presente. Ancora, la responsabilità del gestore è strettamente connessa alla totale non tracciabilità dei movimenti eseguiti e alla completa assenza di controllo sugli spostamenti di criptomoneta, che rendono impossibile ricostruire l'itinerario dei prelievi e la sorte dei beni fungibili mancanti.

5. Volatilità e mercato dei crypto-assets

L'emblematica vicenda dell'ammanco di criptomonete per un controvalore di centoventi milioni di euro induce a riflettere sulle caratteristiche della *cryptocurrency* coniata e trasferita via *blockchain*.

Vengono in rilievo, in quest'ambito, molteplici istanze di tutela.

Innanzitutto, vi è un'esigenza di tutela dell'utente che acquisti e venda i gettoni virtuali con finalità speculative ma lecite²⁷. Un sistema di sicurezza della piattaforma, presidiato da un'identificazione effettiva all'ingresso di quanti intendano transitare sulla piazza virtuale, appare, in questa direzione,

²⁷ È di seguito riportato uno stralcio di un recente comunicato della CONSOB (2019), reperibile *online* sul sito *www.consob.it*: "L'assenza di un quadro giuridico preciso determina l'impossibilità di attuare un'efficace tutela legale e/o contrattuale degli interessi degli utenti, che possono, pertanto, trovarsi esposti a dover subire ingenti perdite economiche, ad esempio in caso di condotte fraudolente, fallimento o cessazione di attività delle piattaforme on-line di scambio presso cui vengono custoditi i portafogli digitali personali (i cosiddetti *e-wallets*).

In un contesto di assenza di obblighi informativi e di regole di trasparenza, le piattaforme di scambio sono altresì esposte a elevati rischi operativi e di sicurezza: esse, infatti, a differenza degli intermediari autorizzati, non sono tenute ad alcuna garanzia di qualità del servizio, né devono rispettare requisiti patrimoniali o procedure di controllo interno e gestione dei rischi, con conseguente elevata probabilità di frodi ed esposizione al *cybercrime*.

Sussistono, inoltre, rischi di controparte, di mercato, di liquidità e di esecuzione. Priva di ogni garanzia è d'altronde la futura possibilità di un'immediata conversione dei *bitcoin* e delle altre criptovalute in moneta ufficiale a prezzi di mercato". Alla luce di ciò, l'Autorità ha emanato numerosi provvedimenti in merito a società che offrono investimenti in criptovalute, inibendone l'attività ai sensi degli artt. 99 e 101 del TUF.

imprescindibile²⁸. “*To Lock the Block*”: questo dovrebbe essere l’obiettivo di un intervento regolatore sulle *blockchain*, volto a garantire l’identificazione degli operatori e la tracciabilità dei passaggi. Proprio in questo senso, del resto, si muove la proposta di Regolamento del 24 settembre 2020²⁹, c.d. *MiCA*, che pone, all’art. 53, una serie di stringenti indicazioni in ordine ai requisiti dei gestori di servizi connessi alle criptoattività, soggetti a uno speciale regime di autorizzazioni, sul modello dell’approccio tedesco delle licenze per *Verwahrung*, *Verwaltung* e *Sicherung* di criptovaluta.

A ciò si aggiunge la proliferazione di veri e propri strumenti assicurativi, abbinati al servizio di scambio di criptovaluta, nei quali l’indennizzo è connesso a eventi sfavorevoli verificatisi nelle operazioni di deposito e prelievo nonché nei casi di attacchi informatici alla piattaforma di scambio.

Inoltre, protezione urgente merita l’interesse generale affinché l’universo digitale non diventi il luogo del delitto perfetto: già una serie di attività comportanti l’impiego e lo scambio di criptomoneta sono considerate di per sé illecite – si pensi, per esempio, al c.d. *mixing*³⁰ – e la materia rap-

²⁸ Con un avviso pubblicato in data 12 febbraio 2018, le autorità europee di supervisione sui mercati finanziari (ESMA, EBA ed EIOPA) hanno invitato all’attenzione massima e alla cautela assoluta i risparmiatori, informandoli circa i rischi derivanti dall’acquisto di valute virtuali che utilizzano la tecnologia dei registri distribuiti *blockchain*. Cfr. <https://www.esma.europa.eu/press-news/esma-news/esas-warn-consumers-risks-in-buying-virtual-currencies>.

²⁹ COM(2020) 593.

³⁰ Il *mixing* è un meccanismo di operatività della *blockchain* volto a disperdere ogni embrionale tracciabilità in concreto delle operazioni. Si riporta di seguito l’efficace sintesi compiuta in merito da L. D’AGOSTINO, *Operazioni di emissione, cambio e trasferimento di criptovaluta: considerazioni sui profili di esercizio (abusivo) di attività finanziaria a seguito dell’emanazione del D. Lgs. 90/2017*, in *Riv. dir. banc.*, 1, 2018, 12, secondo cui il *mixing* è il meccanismo in base al quale “un utente deposita un determinato ammontare di criptovaluta su uno o più conti di ingresso, per poi riprendersi il denaro virtuale su conti di uscita preesistenti o appositamente creati. Il *mixer* farà in modo che non sia possibile associare direttamente l’ammontare di denaro depositato all’ammontare ritirato alla fine, e tratterà – quale corrispettivo della propria intermediazione – una percentuale sul valore della transazione. I prestatori di servizi di *mixing* utilizzano, tendenzialmente, due espedienti. Una prima tecnica consiste nell’invio a *catena* di moneta da numerosi portafogli, dai quali poi si dipartiranno altre operazioni dirette ad altri conti. L’obiettivo è quello di rendere la rete dei passaggi a tal punto complessa da rendere quasi impossibile la ricostruzione dei singoli passaggi intermedi. Gli indirizzi che partecipano a questa attività sono chiamati “conti di rimbalzo” (conti *bounce*). Una seconda tecnica consiste nel raggruppare i fondi di più utenti che si sono rivolti al servizio di *mixing* in un unico indirizzo, detto conto *pool* o *pot*, e poi spedirli nuovamente a più indirizzi”. Per F. Di VIZIO, *Lo statuto giuridico delle valute virtuali: le discipline e i controlli. Tra oro digitale ed ircocervo indomito*, Relazione al Convegno “*Bitgeneration. Criptovalute tra tecnologia, legalità e libertà*”, Milano, 15 marzo 2018, “il sospetto dell’impiego del *mixing* a fini criminosi (in particolare al fine di ostacolare l’identificazione della provenienza dei flussi di valuta virtuale) è talmente sviluppato che l’attività viene ritenuta in sé intrinsecamente illecita”.

presenta, per il civilista, un campo di osservazione privilegiato della proliferazione dei reati in contratto e dei reati-contratto.

Ulteriori profili meritano, poi, di essere analizzati. Essi attengono, in particolare, all'uso della criptomoneta nell'ambito della contrattazione privata. Paradigmatici, in questo senso, due esempi tratti dall'area dei contratti di scambio e dall'ambito societario.

In relazione ai contratti di scambio, è opportuno domandarsi quale sia la natura dell'affare che preveda il trasferimento di un dato bene verso il corrispettivo di una certa quantità di monete virtuali. La natura di bene fungibile immateriale della *cryptocurrency* induce a sostenere un inquadramento entro lo schema della permuta, come si è già avuto modo di osservare.

Qualche ulteriore interrogativo non può che sorgere a fronte della volatilità della criptomoneta, bene fungibile caratterizzato da oscillazioni subitane di valore, dovute a un mercato dedicato connotato da fini essenzialmente speculativi. Tale volatilità pare incidere particolarmente sulla distribuzione del rischio contrattuale, snaturando la corrispettività propria della permuta e introducendo profili di alea che devono essere opportunamente regolati in contratto.

Quanto all'area dei contratti di organizzazione e, in particolare, con riferimento alle società di capitali, occorre chiedersi se un conferimento avente a oggetto criptomoneta sia in linea con le regole di effettività che presidiano la formazione del capitale sociale e che sono poste a tutela dei terzi e del mercato, nel rispetto della normativa di matrice europea³¹.

Ancora una volta, l'estrema volatilità della ricchezza si pone in netto contrasto con le predette garanzie di effettività e fonda notevoli dubbi circa la praticabilità di un conferimento di criptovaluta, sia nella fase costitutiva della società sia nella fase di capitalizzazione successiva, in esecuzione di aumento a pagamento.

Il problema è alla base di una recente vicenda, decisa dalla Corte d'Appello di Brescia³², nella quale una società a responsabilità limitata intendeva

³¹ Con riferimento allo spirito delle norme introdotte con la riforma del 2003, con notazioni relative alla materia in esame, si veda già G. PORTALE, *Osservazioni allo schema di decreto delegato (approvato dal governo in data 29-30.9.2002) in tema di riforma delle società di capitali*, in *Riv. dir. priv.*, 2002; in relazione alle s.r.l. si fa rinvio ai contributi di V. BERTOLOTTI, *La disciplina dei conferimenti nella s.r.l.*, in M. SARALE (a cura di), *Le nuove s.r.l.*, Bologna, 2008; E. GINEVRA, *Conferimenti e formazione del capitale sociale nella costituzione della s.r.l.*, in *Riv. soc.*, 2007; M. MIOLA, *Capitale sociale e conferimenti nella "nuova" società a responsabilità limitata*, in *Riv. soc.*, 2004.

³² CORTE D'APPELLO DI BRESCIA, decreto n. 207 del 24 ottobre 2018. La decisione conferma, sostanzialmente, sebbene con un *iter* argomentativo parzialmente divergente, le conclusioni del TRIB. BRESCIA, decreto n. 7556 del 18 luglio 2018, sul quale si vedano le osservazioni di M. BELLINO, *Conferimenti in criptovalute: condizioni e limiti*, in *Nuova*

acquisire nuove risorse, che avrebbero dovuto essere imputate a capitale tramite un aumento oneroso con conferimenti in natura: il conferimento avrebbe avuto ad oggetto, in parte, opere d'arte e, nella restante parte (per il valore di circa settecentomila euro), una data quantità di criptovaluta. Quest'ultima era, così, oggetto di apposita perizia di stima, dalla quale emergeva un "controvalore" in euro alla data del conferimento. La cessione delle criptomonete alla società avveniva, poi, contestualmente alla sottoscrizione del capitale di nuova emissione, in ossequio al principio di immediata e integrale liberazione del capitale corrispondente ai conferimenti in natura. In particolare, il trasferimento aveva luogo in virtù del consenso traslativo – il conferente sottoscriveva il capitale aderendo alla proposta della società, contenuta nella delibera di aumento – a valle del quale stava un atto esecutivo del tutto peculiare: la società era, infatti, immessa nel godimento della criptovaluta grazie a una *traditio ad hoc*, consistente nella consegna delle credenziali di accesso utili per l'uso della valuta sulle piattaforme virtuali di negoziazione.

Senonché, lampante era il problema di legittimità dell'operazione – e d'iscrivibilità della relativa delibera nel Registro Imprese – dovuto alla circostanza secondo cui è difficile assegnare alla criptovaluta, a mezzo della perizia di stima di cui all'art. 2465 c.c., un definitivo "controvalore" in euro, corrispondente alla cifra del capitale sottoscritto e liberato con il conferimento.

Non esiste, infatti, un tasso di cambio oggettivamente rilevabile tra la criptovaluta conferita e la moneta legale: ciò comporta l'impossibilità di "attribuire alla criptovaluta una determinazione in valore (e cioè in euro) effettiva e certa"³³. A ciò non può sopperire il valore normale di quotazione del bene sulla piattaforma di negoziazione, che non offre un parametro certo e si pone nettamente in contrasto con l'esigenza che, a fronte di una data cifra del capitale apparente all'esterno, la società sia effettivamente dotata di risorse patrimoniali almeno corrispondenti.

Vengono in rilievo, in questo caso, istanze di tutela del mercato – che non può essere alterato dalla presenza di società a capitale fittizio – e dei terzi – che fanno affidamento sulla consistenza patrimoniale della società, di cui il capitale, con la sua tradizionale funzione di garanzia, a fronte della limitazione di responsabilità dei soci, è massima espressione. A presidio della protezione di simili interessi, pertanto, il conferimento di criptovaluta non è considerato ammissibile dalla Corte, che ne nega *in toto* la legittimità.

giur. civ. comm., 2019, 1, 56 ss. In argomento anche F. MURINO, *Il conferimento di token e criptovalute nelle S.r.l.*, in *Soc.*, 2019, 1, 29 ss.

³³ CORTE D'APPELLO DI BRESCIA, decreto n. 207 del 24 ottobre 2018.

GIULIA BOLETTO*

RIFLESSIONI CRITICHE SULL'INQUADRAMENTO DELLE CRIPTOVALUTE NEL SISTEMA TRIBUTARIO ITALIANO

SOMMARIO: 1. *Crypto-assets* e *crypto-currencies*: questioni terminologiche e delimitazione dell'oggetto di indagine. – 2. Il ciclo di vita di una criptovaluta e le sue peculiarità: la a-territorialità e lo (pseudo) anonimato dell'utilizzatore. – 3. La funzione e la natura giuridica delle criptovalute: lo stato dell'arte a livello internazionale e italiano. – 4. L'inquadramento delle criptovalute nel sistema tributario: l'esperienza italiana. – 5. Considerazioni conclusive.

«Quando ci troviamo di fronte a qualcosa senza precedenti, lo interpretiamo automaticamente ricorrendo a categorie familiari, e in tal modo rendiamo del tutto invisibili proprio le sue caratteristiche inedite».

S. ZUBOFF, *Il capitalismo della sorveglianza*,
Luiss University Press 2019

1. *Crypto-assets e crypto-currencies: questioni terminologiche e delimitazione dell'oggetto di indagine*

La rapida evoluzione delle tecnologie digitali cui abbiamo assistito nell'ultimo decennio ha portato, fra le altre cose, alla creazione e diffusione di strumenti di negoziazione e/o di investimento di natura "virtuale" e ha favorito la nascita di un nuovo e (parallelo) sistema economico-finanziario, caratterizzato dall'anarchia, dall'anonimato e dalla de-regolamentazione.

Con il termine "*crypto-assets*" (che ha evidentemente una portata semantica più ampia rispetto a quella della criptovaluta) si fa riferimento, in generale, a fenomeni molto complessi dal punto di vista tecnologico, di cui non esiste una definizione concordata a livello internazionale, che mostrano caratteristiche comuni derivanti dal fatto che si basano sulla tecnologia *Blockchain* (BC)¹ e sulla crittografia.

* Università di Pisa.

¹ Per chi non ha dimestichezza con le tecnologie digitali, al fine di capire quale sia la funzione della BC e la sua portata innovativa, una delle descrizioni più semplici ed efficaci

La BC (letteralmente “catena di blocchi”)², è riconducibile alla *distributed ledger technology* (DLT)³ e consiste in un sistema di registrazione e condivisione di dati attraverso archivi decentralizzati (*ledgers*), che contengono ognuno gli stessi *records*⁴.

è, a mio parere, quella di R. GARAVAGLIA (in *Finalità, funzionamento e tipologia di utilizzi della blockchain*, *Quaderni di ricerca giuridica*, n. 87, 2019, Banca d'Italia), il quale dice: «Nel mondo tradizionale esistono gli scambi di informazioni e il trasferimento di beni fisici o competenze, ossia valori che assumono tale significato in quanto scarsi. L'avvento di Internet ha consentito a una pluralità più ampia di accedere e distribuire le informazioni. Grazie alla tecnologia ognuno può intervenire sul dato stesso replicandolo (anche all'infinito) modificandolo e rimettendolo in circolo. Se chiamiamo “*asset*” tale dato digitale (*rectius* l'informazione digitalizzata) ci appare evidente come, in assenza di alcuni accorgimenti, non possa essere considerato unico. Qualora tale *asset* fosse invece crittografato e, come vedremo in seguito, “depositato” su un registro distribuito, potrebbe diventare un *asset* unico. Nel mondo fisico, se passiamo un documento cartaceo a un amico o collega ne perdiamo il possesso. Quel documento è come se uscisse dal “nostro controllo” per entrare “nel controllo di chi lo riceve». La *blockchain* consente di “riconquistare” al mondo digitale il concetto di scarsità dei beni del mondo reale e nel momento in cui tramite di essa ci si scambia un *asset* digitale, quel bene non sarà più in alcun modo nella disponibilità di chi lo cede all'altro. Parimenti, se la controparte cui si è trasferito l'*asset* vorrà (o dovrà) a propria volta dividerlo, ne perderà la disponibilità a favore di un altro soggetto. Il dato resterà unico e non sarà possibile duplicarlo. Per poter eseguire un trasferimento di “valore” (o “valori”) via Internet, dunque, era necessario trovare un metodo che rendesse molto difficile vanificare l'immutabilità delle transazioni, che fosse il più possibile immune da un attacco esterno, volto ad alterarne le proprietà, e che potesse garantire tutto ciò anche in assenza di fiducia.

La *blockchain* è questo: un sistema matematico che ripropone nel digitale il concetto di scarsità, consentendo lo scambio di *asset* immune al rischio di replica, trasparente e tracciabile. In tal senso, si può dire che il trasferimento di questi valori avviene nel rispetto di regole “cripto-economiche”.

² Nel 1991 con l'articolo *How to time-stamp a digital document*, STUART HABER-W. SCOTT STORNETTA (in *Journal of Cryptology*, gennaio 1991, vol. 3, Issue 2, 99-111) propongono una soluzione alla certificazione temporale (e di autenticità) delle operazioni avvenute su base informatica. L'evoluzione di questa tecnologia ha permesso di creare un protocollo in grado di certificare l'ordine cronologico di una serie di operazioni, utilizzando una singola catena di algoritmi nella quale ogni successiva transazione od operazione si lega in modo indelebile ed irreversibile alle precedenti operazioni. Questa modalità di funzionamento rende le transazioni operate attraverso la *blockchain* virtualmente immuni da ogni tipo di frode e totalmente pubbliche. Ciascun blocco della catena contiene sempre due dati peculiari: un *hash*, che rimanda al blocco precedente e quindi alla transazione precedente; ed una marcatura temporale, c.d. *timestamp*. Diviene dunque impossibile modificare i dati di un blocco senza il consenso dei titolari predecessori.

³ Con DLT s'intendono tutti quei sistemi digitali, tecnologici, infrastrutturali che consentono di raggiungere un consenso sulle modifiche di un registro distribuito in assenza di un ente centrale datore di fiducia.

⁴ I protocolli DLT possono essere:

- a. pubblici (*permissionless*), a gestione interamente decentralizzata su Internet, attraverso l'azione di soggetti specializzati detti *miners* (come nella DLT di bitcoin);

Tutto quello che viene trasferito tramite la BC (è possibile trasferire non solo “valore”, ma anche dati o informazioni) viene in essa registrato indelebilmente, per questo la BC ha la funzione di un registro pubblico: i dati di ogni transazione vengono salvati in uno dei blocchi della catena e non possono più essere modificati, restano immutabili. La transazione, per essere confermata, deve essere approvata (o, meglio, “validata”) da tutti i nodi partecipanti della rete (o, meglio, dalla maggior parte di essi), attraverso un meccanismo che, nel protocollo BC *permissionless*, è simile ad un consenso diffuso, il più noto dei quali è il c.d. *proof of work*⁵ (ma, in alternativa, ve ne sono altri, come il c.d. *proof of stake*⁶).

Quando una transazione viene confermata, viene inclusa in un “blocco”: ogni blocco successivo a quello in cui una transazione è stata iscritta è detto “conferma”.

La conferma ha la funzione di garantire che la transazione sia avvenuta e che sia stata registrata correttamente all'interno della BC⁷.

Il sistema di gestione condivisa del registro pubblico, tipico dei protocolli DLT, evita che vi sia necessità di un'autorità pubblica, un ente centrale, che controlli, verifichi e autorizzi ogni transazione.

Come conseguenza del loro profilo tecnologico i *crypto-assets* presentano

-
- b. privati, ove i “nodi” sono abilitati dal gestore del protocollo informatico “*permissioned*”;
 - c. ibridi, caratterizzati da un sistema di validazione decentrata tramite “nodi” (non tutti abilitati dal gestore), pur lasciando al soggetto che promuove il protocollo il pieno controllo dello stesso.

⁵ Il processo di aggiornamento della *blockchain* avviene attraverso i seguenti passaggi: i) la richiesta di una nuova transazione viene messa in rete dall'utente; ii) ciascun nodo raccoglie le richieste messe in rete e crea dei blocchi (ciascun blocco con numerose transazioni da validare); iii) ciascun nodo cerca di risolvere il puzzle crittografico per la “*proof of work*” necessaria per vincere il bitcoin; iv) il nodo che risolve per primo il puzzle crittografico mette in rete il blocco, rendendolo pubblico agli altri nodi; v) i nodi accettano il blocco solo se tutte le transazioni del blocco sono valide; vi) i nodi (a maggioranza) esprimono il consenso creando un nuovo blocco e usando il codice del blocco precedente. Il consenso si raggiunge solo quando il 51% della potenza di calcolo (CPU) dei nodi è d'accordo che la soluzione proposta sia corretta.

⁶ Utilizza questo sistema di validazione Peercoin. Uno dei motivi per cui Peercoin ha scelto il modello *Proof of Stake* è ridurre il consumo di energia necessario alle piattaforme di *mining* durante l'estrazione di criptovaluta. È detto *proof-of-stake* un tipo di protocollo per la messa in sicurezza di una rete di criptovaluta e per il conseguimento di un consenso distribuito. È basato sul principio che a ogni utente venga richiesto di dimostrare il possesso di un certo ammontare di criptovaluta. Si differenzia dai sistemi *proof-of-work* che sono basati su algoritmi di *hash* che validano le transazioni elettroniche.

⁷ Questa modalità di funzionamento rende le transazioni operate attraverso la *blockchain* virtualmente immuni da ogni tipo di frode e totalmente pubbliche. Ciascun blocco della catena contiene sempre due dati peculiari: un *hash*, che rimanda al blocco precedente e quindi alla transazione precedente; ed una marcatura temporale, c.d. *timestamp*. Diviene dunque impossibile modificare i dati di un blocco senza il consenso dei titolari predecessori.

le seguenti caratteristiche comuni: le transazioni di *crypto-assets* sono totalmente tracciabili; le parti della transazione sono (pseudo) anonime, nel senso che gli utenti della BC non sono previamente identificati ma partecipano al sistema in modo anonimo, attraverso una coppia di chiavi crittografiche (una privata ed una pubblica) che vengono utilizzate per sottoscrivere le transazioni o per esserne destinatari.

Secondo una tassonomia proposta dalla *European Banking Authority*⁸ (EBA) e dal *Global Digital Finance*⁹ (GDF) è possibile enucleare tre macro-categorie di *crypto-assets*, in ragione della loro funzione economica.

Esse possono consistere:

- A. in mezzi di pagamento funzionali all'acquisto di beni o servizi ovvero al trasferimento di denaro (i cc.dd. *payment token*);
- B. in *utility token*, che funzionano come un *voucher* che dà diritto al possessore di ricevere in futuro un bene o servizio;
- C. in *token di investimento* (c.d. *security – or asset and financial – token*), che garantiscono il diritto alla percezione futura di interessi, dividendi o flussi finanziari.

Tali categorie di base possono, poi, variamente combinarsi tra loro, dando vita a *token* misti o ibridi, rispetto ai quali si impone un “sezionamento” delle singole operazioni, applicando i canoni interpretativi tipici delle operazioni complesse.

Nell'ambito della categoria dei cc.dd. *payment token*, si possono poi ulteriormente distinguere le criptovalute altamente volatili e quelle con valore stabile, talvolta simili alla moneta elettronica^{10 11}.

Queste ultime condividono con le prime il fatto di essere trasferite trami-

⁸ EUROPEAN BANKING AUTHORITY, *Report with advice for the European Commission on crypto-assets*, 2019

⁹ GLOBAL DIGITAL FINANCE, *Code of conduct taxonomy for Cryptographic assets*, 2019.

¹⁰ Sono state proposte tassonomie più granulari, basate su classi mutualmente esclusive in grado di distinguere tra *valute virtuali* e *digital coin* o *payment tokens* (sul punto v. A. CAPONERA-C. GOLZA, *Aspetti economici e regolamentari delle “cripto-attività”*, in *Questioni di economia e finanza (Occasional Papers)*, Banca d'Italia, 2019):

1. Le valute virtuali (*crypto assets* privi di diritti o passività), che sono prive di diritti incorporati o passività e sono negoziabili e convertibili in moneta legale di Stato o in altre valute virtuali, a un prezzo molto variabile;
2. i *payment tokens* viceversa sono strumenti che intendono replicare la funzionalità della moneta, mantenendo con essa un valore fisso. Essi si distinguono in:
 - privati a valore fisso (*stable coins*): emessi da una entità giuridica a fronte di una unità di moneta (uno-a-uno con euro, dollaro ecc.) segregata presso un soggetto regolato. Essi possono essere considerati “moneta elettronica” se e solo se ne rispettano strettamente le caratteristiche, con la sola differenza che circolano attraverso la DLT;
 - emessi da una banca centrale: si tratta di progetti (di cui si sta discutendo molto in

te BC, e di tale metodo di trasferimento di “valore” è stato valutato (anche da parte delle Banche Centrali) l'enorme potenziale: operare con moneta virtuale, infatti, consente di trasferire denaro a livello globale, in poco tempo, avendo la certezza che l'operazione sarà “certificata” e registrata in modo permanente e sicuro, il tutto con bassissimi costi di transazione¹¹.

Il presente lavoro prende in esame esclusivamente le criptovalute ad alto tasso di volatilità mentre per le altre occorre fare riflessioni autonome muovendo dalle loro specifiche caratteristiche.

Nonostante esistano moltissimi tipi di criptovalute e ciascuno di essi possiede specifici meccanismi di funzionamento, vi sono alcune caratteristiche che accomunano la maggior parte di esse. A questo proposito la Banca d'Italia, nel suo documento *Avvertenze sull'utilizzo delle criptovalute*, ha rilevato che, in generale, esse possono essere create da un emittente privato (è il caso delle cc.dd. valute centralizzate) o, alternativamente da utenti che utilizzano software altamente sofisticati (si tratta in tal caso delle cc.dd. “valute decentralizzate”). La valuta virtuale non è materialmente detenuta dall'utente, il quale movimentata attraverso un conto personalizzato (c.d. portafoglio elettronico o *wallet*, generalmente un software sviluppato e fornito dai c.d. *wallet providers*), accessibile grazie al possesso di apposite credenziali (cc.dd. chiavi crittografiche).

L'acquisto di criptovaluta può avvenire mediante moneta tradizionale su una piattaforma di scambio ovvero essa può essere ricevuta online da parte di soggetti che la possiedono.

Una volta acquistata, la valuta confluisce poi sul portafoglio elettronico dell'utente, tramite il quale è possibile effettuare acquisti presso esercizi commerciali o persone fisiche che accettano il pagamento mediante valute virtuali ovvero effettuare rimesse in favore di altri soggetti titolari di *wallet* di valute virtuali, nonché, quando ciò sia possibile, riconvertirle in moneta legale¹².

Per linearità espositiva si prenderà in riferimento la valuta virtuale maggiormente diffusa e conosciuta, bitcoin¹³, ma le riflessioni che emergeranno potranno essere estese a tutte le valute virtuali che funzionano allo stesso

questo momento storico), volti a creare moneta elettronica di Banca Centrale che usa la DLT o sistemi analoghi. Essi sono una passività per la Banca Centrale emittente.

- non convertibili: si tratta di *digital tokens* che favoriscono il baratto. Non sono convertibili con moneta legale o con altre valute virtuali.

¹¹ L'assenza di intermediari, infatti, consente di limitare a circa l'1% gli oneri connessi alla transazione (contro il 2-4% ordinariamente applicato).

¹² Difatti non sempre le valute virtuali possono essere riconvertite in moneta tradizionale. A titolo esemplificativo, le cc.dd. valute virtuali a convertibilità limitata possono essere acquistate con moneta tradizionale, ma non possono in seguito essere riconvertite in tale moneta. Al contrario, le cc.dd. valute virtuali pienamente convertibili possono essere acquistate e rivendute in cambio di moneta tradizionale.

¹³ Convenzionalmente il termine “bitcoin” è utilizzato con l'iniziale maiuscola quando

modo, e cioè attraverso i protocolli DLT *permissionless*, basati su *miners* e sul meccanismo della *proof-of-work* o della *proof of stake*.

Tali criptovalute si caratterizzano, appunto, dall'alta volatilità dei prezzi, dovuta al fatto che si tratta di un bene che viene creato e scambiato in un circuito virtuale, non è creato né regolato da un'autorità centrale e che, a differenza degli altri beni ha un'offerta fissa¹⁴, per cui il prezzo non può determinarsi dall'incrocio di domanda e offerta, ma solo dalla domanda, quindi dalla "scommessa" sulla fiducia che altri acquirenti potranno riporre in quel bene¹⁵, una scommessa, cioè, sulle aspettative degli altri agenti economici.

La criptovaluta tipo bitcoin pone numerosi problemi sotto il profilo del suo inquadramento giuridico (e, di conseguenza, tributario), in quanto si tratta di una fattispecie che presenta natura e funzioni ibride e non è esattamente sovrapponibile ad alcuna delle categorie giuridiche esistenti¹⁶.

Malgrado la loro straordinaria diffusione, né a livello internazionale, né a livello europeo esistono linee guida condivise volte ad un inquadramento giuridico uniforme delle criptovalute e, conseguentemente, tributario.

Anche nella proposta di regolamento pubblicata il 24 settembre 2020 dalla Commissione Europea (regolamento sul mercato dei *crypto-assets*, c.d. "MiCA")¹⁷, volta ad eliminare la frammentazione della regolamentazione

ci si vuole riferire alla tecnologia e al protocollo di rete (ossia alla *blockchain*), mentre l'iniziale minuscola ("bitcoin") è impiegata se ci vuole riferire alla criptovaluta in sé.

¹⁴ Il protocollo di emissione di bitcoin ha un numero finito di emissione di moneta tale che entro il 2140 si avranno in circolazione 21 milioni di bitcoin.

¹⁵ Per una attenta analisi sulla volatilità della moneta virtuale bitcoin, si vedano AMATO-FANTACCI, *Per un pugno di bitcoin*, Milano, 2016.

¹⁶ Basti pensare a ciò che è accaduto negli ultimi mesi (fine 2020, inizio 2021): da una parte abbiamo appreso nel mese di ottobre 2020 che *Pay pal* (che opera nei servizi di pagamento digitale e di trasferimento di denaro tramite Internet), ha introdotto un servizio di compravendita di bitcoin (al momento attivo solo negli Stati Uniti); da un'altra parte abbiamo assistito al grande interesse manifestato dagli investitori a fine 2020 per bitcoin, i quali, attenti all'aspetto speculativo, hanno acquistato bitcoin scommettendo sulle aspettative degli altri agenti economici, determinando un innalzamento vertiginoso del suo prezzo (che ha raggiunto i 40.000 dollari).

Emerge, in sostanza, un fenomeno da collocare, a prima vista, a metà strada tra una forma di investimento speculativo e una moneta vera e propria.

Sottolinea la difficoltà di un loro inquadramento giuridico F. ANNUNZIATA, *Speak, if you can: what are you?*, in *Bocconi legal studies research paper series*, February 2019.

¹⁷ La proposta si inserisce nel contesto di una più vasta strategia europea per la finanza digitale, di cui all'omonima Comunicazione della Commissione sempre del 24 settembre 2020, e, in generale, in un insieme di iniziative di cui al Piano di azione per le tecnologie finanziarie, adottato già nel 2018. Da anni infatti i principali attori europei, tra cui le istituzioni e i maggior *stakeholder*, si sono espressi riconoscendo, da un lato, le enormi opportunità offerte dall'in-

del mercato digitale a livello dei singoli Stati membri, non si prendono in considerazione le criptovalute ad elevata volatilità, ma solo i *crypto assets* riconducibili a queste categorie:

- *Asset-referenced token*: crypto-attività il cui valore è stabilizzato rispetto a quello di valute, beni, altri *crypto-assets* o ad un paniere di questi;
- *E-money tokens*: crypto-attività il cui valore è riferito a quello di una determinata valuta;
- *Utility token*: crypto-attività che consentono l'accesso ad una applicazione, servizio o altra tecnologia digitale.

Tornando alle valute virtuali tipo bitcoin, già nel 2013 l'EBA (*European Banking Authority*), esaminando i possibili effetti derivanti dallo sviluppo di un loro mercato, sottolineava le possibili implicazioni fiscali, dicendo «*holding virtual currencies may have tax implications, and should make sure that they give due consideration to whether tax liabilities apply in their country when using virtual currencies*».

Il tema del trattamento tributario delle criptovalute ha trovato la sua sede naturale di analisi nell'ambito dei lavori sulla tassazione dell'economia digitale e, in particolare, nei lavori volti ad arginare i fenomeni riconducibili al c.d. BEPS (*Base Erosion and Profits Shifting*) dell'OCSE (del 2015) e in particolare nell'Action plan 1¹⁸, da cui emerge che le criptovalute presentano, in comune con le altre aree dell'economia digitale, il «mistero della

novazione tecnologica per lo sviluppo dei mercati, anche finanziari, e dall'altro, la necessità di addivenire a una regolamentazione uniforme dei nuovi fenomeni digitali che consenta alle imprese di muoversi in un quadro normativo certo e agli utenti di godere di tutele pari a quelle riconosciute in ambito europeo nei settori più tradizionali. Peraltro, tale esigenza è emersa con maggior forza proprio nel corso del 2020, anno in cui, di fronte all'emergenza legata alla pandemia di Covid-19, le tecnologie digitali si sono rivelate di grande supporto sia per le imprese che per i cittadini nella prosecuzione a distanza dei diversi rapporti e, in particolare, per la prestazione a distanza dei servizi finanziari, dai pagamenti elettronici all'accesso ai prestiti *online*.

¹⁸ Il 5 ottobre 2015 l'OCSE ha licenziato i rapporti definitivi in esito agli studi condotti sui fenomeni BEPS "*base erosion and profit shifting*". Tra questi riveste particolare importanza il documento legato all'analisi delle sfide poste dall'economia digitale "Action 1".

Nell'Action 1 si prende coscienza, in generale, che l'economia digitale ha consentito alle imprese di trasferire la ricchezza in Paesi a fiscalità ridotta o nulla, riducendo (o azzerando) il loro carico impositivo e realizzando un fenomeno noto come *Base Erosion and Profit Shifting* (BEPS). Il concetto di erosione fiscale si combina a quello di pianificazione fiscale aggressiva, e comunque evoca un fenomeno da contrastare perché foriero di iniqua allocazione di materia imponibile tra le giurisdizioni, attraverso la concentrazione dei maggiori flussi di ricchezza negli stati a fiscalità più vantaggiosa e, specularmente, dei costi in quelli ad imposizione più elevata.

I fenomeni erosivi correlati agli *intangibles* sono diretta conseguenza della loro "natura" e consistono nella strumentalizzazione, da parte dell'impresa transnazionale, delle difficoltà di ricostruirne il percorso di circolazione, dalla genesi ai successivi passaggi, sia nella fase di creazione che in quella di successivo sfruttamento economico del bene. Il che rende eva-

dissolvenza del contribuente», insieme alla difficoltà di localizzazione della fonte dei proventi a fini fiscali (*stateless income*), e quindi l'utilizzo e detenzione di esse presenta rischi di evasione.

Il documento di indirizzo ad oggi più completo è il report dell'OCSE dell'ottobre 2020 "*Taxing virtual currencies. An overview of Tax treatments and emerging tax policy issues*", redatto grazie al contributo di oltre 50 giurisdizioni, in cui viene fatta una prima vera ricognizione degli approcci di regolamentazione tributaria (nei tre macro settori delle imposte sul reddito, sui consumi e sulla proprietà) adottati per le criptovalute dai vari Paesi.

Prendendo le mosse da un'analisi di tipo comparativo, l'obiettivo di tale report è quello di dare un contributo ai *policy makers* degli Stati membri dell'OCSE e del G20 nel determinare il trattamento fiscale appropriato (e il più possibile uniforme) da stabilire nei confronti delle valute virtuali.

L'urgenza di una regolamentazione chiara e condivisa è dettata, del resto, dalle attuali dimensioni di mercato delle criptovalute: proprio nel mese di ottobre 2020 la capitalizzazione di mercato complessiva delle valute virtuali è stata valutata pari a 390 miliardi di dollari, con una stima di più di 10 milioni di transazioni giornaliere realizzate tra gli operatori¹⁹.

2. *Il ciclo di vita di una criptovaluta e le sue peculiarità: la a-territorialità e lo (pseudo) anonimato dell'utilizzatore*

L'inquadramento dei bitcoin nel sistema tributario richiede la perfetta conoscenza del loro ciclo di vita e della filosofia sottostante; in carenza di

nesciente – ancor prima della quantificazione della base imponibile – già l'identificazione di una ricchezza che raramente circola su mercati esterni all'impresa.

Questi problemi, tipici, appunto, di un'economia globalizzata e digitale, hanno fatto sì che nel 2013 a livello OCSE-G20 venisse approntato un progetto denominato, appunto, BEPS, con ben 15 piani di azione, il quale parte da una duplice constatazione: da un lato, la tassazione sulle società dei vari Stati non è riuscita a tenere il passo con il modo in cui le imprese operanti a livello globale pongono in essere le proprie attività; dall'altro vi è discrepanza tra il luogo in cui i profitti vengono tassati, ed il luogo in cui essi vengono effettivamente generati.

Da ciò deriva una serie di fattori potenzialmente distorsivi, come ad es. *harmful tax competition*, *trety shopping*, eccessiva deduzioni di interessi, *transfer pricing* ecc.

Cfr. sul tema, fra i molti, M.C. FREGNI, *Mercato unico digitale e tassazione: misure attuali e progetti di riforma*, in *Riv. dir. fin.*, 2017, 51 ss.; L. CARPENTIERI, *La crisi del binomio diritto-territorio e la tassazione delle imprese multinazionali*, in *Riv. dir. trib.*, 2018, fasc. 4, I, p. 351 ss.; L. CARPENTIERI-S. MICOSI-P. PARASCONDOLO, *Tassazione di impresa ed economia digitale*, in *Economia italiana*, 2019, fasc. 1, 65 ss.; L. DEL FEDERICO-C. RICCI (a cura di), *Le nuove forme di tassazione della digital economy*, Roma, 2018.

¹⁹ Dato indicato in OCSE, *Monete virtuali e criptopatrimoni. Una panoramica su oltre 50 giurisdizioni*, in www.fiscoggi.it.

tale sforzo conoscitivo, le soluzioni prospettate rischiano di essere carenti, incomplete e limitate.

È a tutti noto che la prima criptovaluta venuta ad esistenza (bitcoin, appunto), nasce nel 2009 a seguito della pubblicazione di un documento “*Bitcoin: a peer to peer electronic Cash system*”, redatto da autori anonimi, il quale descrive la possibilità di sviluppare una moneta virtuale basata su di un protocollo *blockchain* di tipo *Distributed Ledger* (senza un’Autorità centrale), in grado di sfruttare tutte le caratteristiche di tale tecnologia: irreversibilità delle operazioni, sicurezza, anonimato, assenza di costi di transazione.

La filosofia alla base della creazione di una valuta virtuale è quella del capitalismo anarchico²⁰: non a caso bitcoin nasce proprio nell’anno della grande crisi americana (2008), come metodo alternativo per scambiare denaro senza passare per i canali bancari ufficiali, ritenuti inaffidabili.

Nata con l’intento di realizzare una circolazione monetaria alternativa alla valuta avente corso legale, tale “moneta” rappresenta, di fatto, una tipologia di denaro “privato”, indipendente da Governi e banche centrali e ha determinato una vera e propria rivoluzione culturale, prima ancora che economica²¹.

La moneta virtuale *bitcoin* viene creata e gestita attraverso un sistema *peer-to-peer*²², cioè una rete di computer che dialogano tra loro in maniera paritaria, in cui, cioè, ciascun utente ha diritto pari a quelli degli altri. Il protocollo bitcoin è, infatti, *open source*, nel senso che è utilizzabile a livello decentrato da chiunque sia in grado di gestire un certo quantitativo di valute attraverso l’utilizzo di algoritmi.

Peculiarità della tecnologia di funzionamento di tale *network* è quella di consentire a ciascun “nodo” (computer/utente) di disporre delle informazioni relative a tutte le operazioni avvenute fino a quel momento e di veicolare i dati relativi alle transazioni realizzate dagli altri utenti, realizzan-

²⁰ Filosofia per certi versi riconducibile alla tesi della “denazionalizzazione della moneta” cui aderisce da tempo una parte della scuola economica austriaca: cfr. sul punto N. VARDI, *Criptovalute e dintorni: alcune considerazioni sulla natura giuridica dei Bitcoin*, in *Dir. informazione e informatica*, 2015, p. 445.

²¹ Si era già assistito all’istituzionalizzazione della moneta elettronica e di quella scritturale (con il d.lgs. n. 11/2010, che ha recepito la dir. 2007/64/CE), in seguito alla quale si è avuto un superamento del ruolo dello Stato quale produttore di moneta, relegandogli un ruolo di regolatore dell’offerta pubblica. Con la nascita della moneta virtuale si compie un passo ulteriore, in quanto l’ente centrale perde anche il potere di regolare e controllare l’emissione della criptovaluta.

²² L’espressione *peer-to-peer* (P2P) da un punto di vista informatico indica un modello di architettura logica di rete informatica in cui i nodi non sono gerarchizzati sotto forma di *client* e *server* fissi, ma sono nodi cc.dd. *paritari* perché possono fungere al contempo da *client* e *server* verso gli altri nodi della rete.

do in questo modo un meccanismo di convalida delle transazioni diffuso e condiviso tra i vari nodi.

Peraltro, in mancanza di un soggetto centrale che regoli e gestisca la moneta, è solo l'algoritmo di creazione che ne definisce le caratteristiche ed i limiti di emissione.

I momenti essenziali della vita di *bitcoin* sono fondamentalmente riconducibili a tre: la creazione, il "deposito", e lo scambio (con altre valute virtuali, con beni e servizi oppure con valute aventi corso legale).

I bitcoin vengono generati direttamente da soggetti privati mediante l'utilizzo di un *software* da parte di un nodo *miner*: al *miner* che voglia aumentarne la quantità in circolazione e che si connetta al sistema con questo proposito, viene richiesta la soluzione di un "problema" cui può pervenirsi attraverso un algoritmo alquanto complesso. Per farlo, il *miner* deve disporre di una potenza di calcolo ottenibile solo attraverso il simultaneo impiego di un gran numero di macchine che, insieme, assicurino la soluzione entro un tempo ragionevolmente breve²³. La soluzione del "problema" consente ai *miners* di decidere quale blocco aggiungere alla catena, e di ricevere una sorta di premio pari ad una certa nuova quantità di criptovaluta, la quale per tale via cresce e si moltiplica.

Il *miner* riceve inoltre una *fee* dipendente dalle transazioni contenute nel blocco e dal numero di indirizzi in cui è suddiviso l'importo da inviare; la *fee*, quindi, non dipende dalla quantità di bitcoin inviata.

Veniamo adesso alla fase di scambio: supponiamo che Tizio voglia trasferire 10 unità di bitcoin a Caio. Tizio immetterà nel sistema (attraverso una piattaforma terza a ciò dedicata c.d. *exchange*) un ordine a favore di Caio attraverso una chiave crittografata.

In realtà si tratta di una coppia di chiavi crittografate: una "privata" (simile a un PIN) che permette di disporre l'operazione, l'altra pubblica (simile ad un codice IBAN di Caio), necessaria ai validatori per finalizzare la transazione.

Occorre infatti ricordare che il sistema è governato in automatico da un algoritmo. Grazie all'algoritmo, il sistema gestirà quell'ordine, attraverso un processo chiamato validazione: i vari computer della rete su cui è replicato il registro verificheranno attraverso la chiave pubblica che la chiave privata

²³ L'attività di *mining* richiede una "potenza di calcolo" non più fornibile da un singolo computer, bensì necessita della messa a sistema di più computer (definiti *mining pool* o *mining farm*). Crescenti e notevoli sono gli oneri connessi tanto al consumo energetico delle apparecchiature utilizzate, quanto al necessario raffreddamento delle stesse. Per tali ragioni, sempre più *mining pool* sono costituiti nei Paesi del Nord Europa. In tal senso l'Islanda e la Svezia sono leader nella produzione di bitcoin in funzione tanto del minore costo dell'energia elettrica quanto dei minori oneri connessi al raffreddamento dei computer in virtù delle rigide temperature locali.

di Tizio sia valida, cioè Tizio sia effettivamente detentore delle 10 unità da trasferire, e nel momento in cui almeno la metà più 1 dei *server* risponderà positivamente, il sistema riconoscerà la validità dell'operazione, generando così un nuovo blocco della catena²⁴.

Tizio, si diceva, non accederà direttamente alla catena di blocchi ma lo farà attraverso una piattaforma terza (c.d. *exchange*)²⁵, che permette di scambiare valuta virtuale con moneta tradizionale o con altra cripto-attività a un determinato prezzo di mercato.

Poiché una valuta virtuale consiste materialmente in una stringa di informazioni elettroniche (*bits*), per “detenere” una valuta virtuale è necessario avere un'applicazione informatica, detta *virtual currency wallet application*.

A questo proposito, i *wallet providers* sono società che vendono applicazioni per conservare, trasferire e gestire le cripto-attività possedute. Questi soggetti specializzati offrono, dietro commissione, una serie di servizi sia a utenti al dettaglio, sia a professionisti.

I *wallet* possono essere salvati online (“*hot storage*”) oppure offline (“*cold storage*”); nel primo caso i borsellini elettronici sono gestiti e conservati per conto del cliente da società specializzate (*wallet providers* o *exchanges*), nel secondo caso sono salvati in remoto, ad esempio su PC o sullo smart phone dell'utente.

Nella realtà, tuttavia, la criptovaluta non risiede nel *wallet*, dove invece permangono le chiavi private che servono all'utente per disporre l'operazione che la rete convaliderà; la criptovaluta esiste soltanto in forma di registrazione nel *ledger* e il suo spostamento da un portafoglio all'altro non è che la risultante della sua validazione e della conseguente creazione di un nuovo blocco. In altri termini, il bitcoin resta “salvato” sul *ledger* e, in quanto tale, *non risiede in nessuna giurisdizione*. Ciò che rileva, quindi, non è il luogo dove viene salvato bitcoin, ma la possibilità di disporne.

Il possesso dei bitcoin passa attraverso il possesso della chiave privata, e a questo proposito si può apprezzare la differenza tra *wallet custodial* e *wallet non custodial*: quando utilizziamo i cc.dd. *wallet custodial* (dove deleghiamo la responsabilità di custodire le chiavi private a terzi), tecnicamente non possiamo essere definiti come i veri proprietari di quelle monete, a differenza di quando invece stiamo utilizzando *wallet non-custodial*, dove soltanto noi abbiamo una copia della chiave privata.

²⁴ Perché la validazione abbia luogo occorre ovviamente che esista un precedente blocco che la compri (il blocco, per esempio, con cui Tizio abbia comprato quelle stesse 10 unità da un terzo signore).

²⁵ Sulla rete ve ne sono svariate che consentono l'apertura del c.d. portafoglio virtuale: è sufficiente iscriversi, anche in forma del tutto anonima (la registrazione spesso non richiede che una mail e una password) e la piattaforma apre l'*e-wallet*.

Il possesso della chiave privata permette (fondamentalmente) due tipi di operazioni:

- 1) cambiare criptovaluta con valuta legale (o con altre valute virtuale)²⁶;
- 2) spendere criptovaluta per l'acquisto di beni o servizi: in questo caso dovrà necessariamente trovare venditori di beni o servizi disposti ad accettarla.

Vi è un aspetto peculiare del meccanismo di scambio delle criptovalute su cui dobbiamo soffermarci, in quanto esso rileva per ciò che concerne, più nello specifico, i profili di *compliance* e *reporting*²⁷ e, più in generale, condiziona il grado di *enforcement* delle pretese tributarie.

Si tratta dell'anonimato (o pseudo-anonimato), intendendo per tale l'assenza di collegamento alcuno con un nominativo riferito al soggetto utilizzatore/detentore di criptovaluta. Le transazioni in bitcoin sono totalmente anonime, cioè non richiedono la condivisione di alcuna informazione personale per essere portate a compimento, e consentono trasferimenti a livello transnazionale in assenza di supervisione mediante la tecnologia *peer-to-peer* che, unita alla crittografia, rende estremamente difficile intercettare il punto di partenza e il punto di arrivo delle singole transazioni. Se è vero, dunque, che ogni transazione viene registrata sul registro pubblico condiviso e quindi vi è una piena tracciabilità delle movimentazioni di bitcoin, i soggetti utilizzatori/detentori sono indicati con una stringa di 33 caratteri, che è l'*hash* della chiave pubblica²⁸.

L'anonimato, tuttavia, è assoluto solo se l'utente gestisce il *wallet* in autonomia, ovvero se compra la valuta virtuale direttamente da un *miner* o esso stesso è un *miner*. In questo caso l'identificazione dei soggetti sarebbe possibile solo attraverso investigazioni della polizia postale sugli indirizzi IP associati ai *wallets*.

Viceversa, se gli utenti si rivolgono ad una società specializzata che

²⁶ È il caso in cui l'utente intenda convertire la criptovaluta e si rivolga ad una piattaforma la quale sia disponibile ad acquistare la criptovaluta (o a intermediarne la vendita presso terzi) pagandola con una valuta avente corso legale, cioè ponendo in essere un'operazione di cambio.

²⁷ In Italia, ad esempio, secondo l'Agenzia delle Entrate (interpello 956-39/2018 E) i depositi di valute virtuali sono equiparati ai depositi di valuta estera e devono essere dichiarati nel quadro RW della dichiarazione dei redditi, relativo al monitoraggio fiscale. Sul punto si veda *infra*.

²⁸ Occorre riflettere sul fatto che i *wallet* di criptovalute, se gestiti in proprio, possono funzionare come veri e propri libretti al portatore: non c'è modo infatti di vietare che il trasferimento di valuta virtuale avvenga semplicemente consegnando al destinatario le credenziali per accedere al *wallet*. In quest'ultimo caso, la transazione effettuata non verrebbe neppure registrata sulla *blockchain*.

gestisce per conto del cliente il *wallet* e se questa società specializzata è regolata, è possibile ed agevole identificare i proprietari dei *wallets* grazie alla normativa antiriciclaggio.

Le direttive europee antiriciclaggio, hanno, infatti, assoggettato gli operatori in criptovalute agli obblighi di prevenzione del riciclaggio; più nello specifico, in Italia, il d.lgs. n. 125 del 4 ottobre 2019, di attuazione della V direttiva antiriciclaggio (2018/843/UE), ha introdotto nel d.lgs. n. 231/2007 apposite misure per prevenire il riciclaggio connesso all'impiego di valute virtuali²⁹, specificando che nell'attività di cambiavalute si devono ritenere compresi i servizi di conversione «in altre valute virtuali nonché i servizi di emissione, offerta, trasferimento e compensazione e ogni altro servizio funzionale all'acquisizione, alla negoziazione o all'intermediazione nello scambio delle medesime valute» (art. 1, comma 2, lett. *ff*); inoltre, prevede l'inclusione nella disciplina dei prestatori di servizi di portafoglio digitale, i cc.dd. *wallet provider* definiti come «ogni persona fisica o giuridica che fornisce, a terzi, a titolo professionale, anche online, servizi di salvaguardia di chiavi crittografiche private per conto dei propri clienti, al fine di detenerne, memorizzare e trasferire valute virtuali» (art. 1, comma 2, lett. *ff bis*)^{30 31}.

Questi interventi normativi hanno indubbiamente posto un argine alle difficoltà riguardanti l'opacità delle transazioni saldate con monete virtuali ai fini del contrasto sia al riciclaggio, sia all'evasione fiscale.

Si ricorda, a quest'ultimo proposito, che gli uffici dell'Agenzia delle Entrate e della Guardia di Finanza possono accedere ai documenti, ai dati e alle informazioni acquisiti per l'assolvimento dell'obbligo di adeguata verifica della clientela, quindi a tutte le informazioni in materia di antiriciclaggio³².

²⁹ Il nostro legislatore aveva già apportato modifiche in questa direzione con il d.lgs. n. 90/2017 di attuazione della IV direttiva antiriciclaggio, introducendo la definizione di valuta virtuale ed inserendo, tra i soggetti destinatari degli obblighi di prevenzione, anche i prestatori di servizi «di conversione di valute virtuali da ovvero in valute aventi corso forzoso», i cc.dd. *exchanger* (art. 3, comma 5, lett. *i*, d.lgs. n. 231/2007).

³⁰ Come evidenziato nel documento del MISE, *Proposte per la Strategia italiana in materia di tecnologie basate su registri condivisi e Blockchain. Sintesi per la consultazione pubblica*, la disciplina antiriciclaggio non distingue nella categoria "prestatori di servizi digitali" tra *custodial* e *non custodial*. È invece opportuno precisare che solo quelli *custodial* potrebbero essere assoggettati agli obblighi antiriciclaggio.

³¹ Con queste modifiche il legislatore nazionale colma le lacune di tutela presenti nella precedente disciplina, che di fatto consentiva una verifica ai fini antiriciclaggio solo in fase di conversione delle valute virtuali in moneta fisica, lasciando esenti dalla collaborazione i soggetti che ne consentivano la detenzione e la movimentazione come tali.

³² (Cfr. dir. 2016/2258/UE del Consiglio, del 6 dicembre 2016, che modifica la dir. 2011/16/UE per quanto riguarda l'accesso da parte delle autorità fiscali alle informazioni

3. *La funzione e la natura giuridica delle criptovalute: lo stato dell'arte a livello internazionale e italiano*

Al fine di poter individuare il trattamento tributario più appropriato per le criptovalute occorre capire la loro natura giuridica, anche muovendo dal loro scopo di impiego.

La maggior parte dei Paesi aderenti all'OCSE³³, nonché le Istituzioni europee, escludono che si tratti di valuta (in quanto non ha corso legale in nessun Paese), ma anche di moneta in senso tecnico³⁴.

in materia di antiriciclaggio. In Italia, si v. art. 1, comma 3-*bis* ss. del d.lgs. 4 marzo 2014, n. 29, inseriti dal d.lgs. n. 80/2018). Cfr. S. CAPOLUPO, *Accesso ai dati antiriciclaggio per gli accertamenti fiscali*, in *Il Fisco*, 2018, 1329 ss.

³³ Argentina, Australia, Austria, Canada, Cile, Estonia, Finlandia, Francia, Germania, Ungheria, Irlanda, Israele, Lettonia, Messico, Paesi Bassi, Nigeria, Portogallo, Singapore, Slovacchia, Slovenia, Sud Africa, Spagna, Regno Unito e Stati Uniti, Cfr. il report dell'OCSE dell'ottobre 2020 "Taxing virtual currencies. An overview of Tax treatments and emerging tax policy issues", cit.

³⁴ Secondo una definizione di natura economico-finanziaria è moneta ciò che assolve le funzioni di strumento di pagamento (può essere utilizzata per l'acquisto di beni e servizi), riserva di valore (ha l'attitudine ad assicurare la conservazione nel tempo del proprio potere di acquisto, potendo essere oggetto di risparmio per la spesa futura) e unità di conto (costituisce lo strumento di misurazione del valore dei beni, dei servizi e di altri attivi patrimoniali).

Richiamando, dunque, la teoria economica classica (e le tre funzioni svolte dalla moneta) si ritiene, in buona sostanza, che la criptovaluta sia inidonea ad assolvere, innanzi tutto, la funzione di riserva di valore in ragione dell'alta volatilità dei tassi di cambio (dovuta alla mancanza di un'Autorità di vigilanza e supervisione); inoltre la funzione di mezzo di scambio sarebbe ostacolata dal fatto che bitcoin è uno strumento fondato su basi meramente convenzionali e ad oggi ha ancora un basso livello di accettazione tra il pubblico in generale. Inoltre il bitcoin non ha un proprio valore intrinseco (come ad. es. l'oro).

La Banca d'Italia, sin dall'Avvertenza del 2015 (30 gennaio del 2015) chiarisce che l'espressione "valute virtuali" è adoperata «al solo scopo di identificare un fenomeno comunemente noto sotto tale denominazione» e che «l'utilizzo del termine valuta non deve intendersi volto a definire la natura degli strumenti in questione». «Non rappresentano in forma digitale le comuni valute a corso legale (euro, dollaro...) (...) non hanno corso legale e pertanto non devono per legge essere obbligatoriamente accettate per l'estinzione delle obbligazioni pecuniarie, ma possono essere utilizzate per acquistare beni o servizi solo se il venditore è disponibile ad accettarle».

La posizione ufficialmente espressa dalla BCE (*Virtual currency schemes – a further analysis*, febbraio 2015) è che le monete virtuali, in quanto prive di un apparato normativo che ne stabilisca la funzione di mezzo di adempimento delle obbligazioni pecuniarie, non sarebbero riconducibili al *genus* "moneta". O meglio, lo sarebbero, ma solo nel senso di moneta contrattuale, valida dunque nei meccanismi di scambio in quanto vi sia un accordo tra le parti.

Secondo il codice civile (art. 1277) le obbligazioni pecuniarie si estinguono con moneta avente corso legale. Tuttavia è comunque ritenuto legittimo un accordo tra debitore e cre-

L'EBA (Autorità Bancaria Europea) nel documento del 2014 (*"Opinion on virtual currency"*), evidenzia, più in particolare, come le valute virtuali non siano neppure equiparabili alle valute elettroniche³⁵. Ciò che caratterizza la moneta elettronica è l'essere assimilata ad un diritto di credito vantato dal titolare nei confronti dell'istituto emittente. Nelle criptovalute, viceversa, la provvista di denaro a monte dello scambio non solo non sussiste, ma è addirittura superata dall'attività di *mining* che consente di generare la stessa moneta in assenza di alcun sottostante.

A differenza della moneta elettronica, quindi, nella moneta virtuale manca il collegamento con una valuta avente corso legale³⁶.

Malgrado non esista a livello internazionale un'univoca accettata definizione, la funzione riconosciuta alle valute virtuali nel sistema economico, è, in generale, quella di mezzo di scambio: questo se e nella misura in cui, nei rapporti economici tra soggetti diversi, vi sia assenso nell'assegnare alla criptovaluta l'attitudine ad estinguere obbligazioni. È ovvio che il soggetto che accetta le criptovalute a soluzione di qualsiasi obbligazione accetta anche di correre il rischio della sua volatilità. Si diceva infatti che le criptovalute mostrano un'enorme volatilità dei loro prezzi e ciò dipende proprio dalle loro caratteristiche intrinseche: l'essere, cioè, un sistema monetario "privato" autoprodotta dove l'assenza di un'autorità centrale non solo non garantisce l'universalità solutoria della criptovaluta ma neppure ne controlla l'emissione, dove non esistono politiche di gestione della quantità di valuta circolante né misure ufficiali e legalmente accettate per aumentare o ridurre la liquidità del sistema.

Considerata la loro elevata volatilità, la funzione oggettiva dello scam-

ditore per estinguere le obbligazioni pecuniarie purché i mezzi diversi dalla moneta legale siano tali da far sì che l'adempimento si possa considerare efficace e liberatorio esclusivamente quando realizza i medesimi effetti del pagamento per contanti e, cioè, quando pone il creditore nelle condizioni di disporre liberamente della somma di denaro.

³⁵ Sebbene il concetto di "valuta virtuale" appaia, ad una prima e più superficiale analisi, del tutto assimilabile a quello di "moneta elettronica", tuttavia, come chiarito dall'EBA, si tratta di fattispecie molto differenti tra loro. Difatti, alla luce delle precisazioni contenute nella dir. 2009/110/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio, del 16 settembre 2009, «concernente l'avvio, l'esercizio e la vigilanza prudenziale dell'attività degli istituti di moneta elettronica (...)», la c.d. "*e-money*" identifica un «valore monetario memorizzato elettronicamente, ivi inclusa la memorizzazione magnetica, rappresentato da un credito nei confronti dell'emittente che sia emesso dietro ricevimento di fondi per effettuare operazioni di pagamento ai sensi dell'articolo 4, punto 5), della direttiva 2007/64/CE e che sia accettato da persone fisiche o giuridiche diverse dall'emittente di moneta elettronica».

³⁶ Sia la moneta elettronica, sia la moneta virtuale rappresentano una conseguenza dell'avvento della digitalizzazione ma la prima (a differenza della seconda) rappresenta nient'altro che la trasposizione digitale della moneta legale.

bio di criptovalute non può essere (solo) quella solutoria, ma anche quella speculativa^{37 38}.

Il proliferare di commercianti che accettano abitualmente criptovaluta, cioè un valore digitalizzato non garantito dalla banca centrale e molto volatile (esponendo il loro incasso al rischio), si spiega solo se si ammette che tali commercianti fanno una “scommessa” nella speranza che la valuta alternativa si apprezzi in modo da incrementare il valore del suo incasso.

Il patto solutorio accedente al negozio di scambio, con cui i contraenti liberamente convengono di ritenere soddisfatto il debito pecuniario attraverso il trasferimento di un mezzo alternativo, ha una funzione (inequivocabilmente) speculativa sia per il venditore che per l'acquirente³⁹.

³⁷ L'intento speculativo nell'utilizzo delle criptovalute risulta confermata dalle analisi empiriche che hanno assunto a riferimento il comportamento degli utilizzatori delle criptovalute (*Bitcoin – asset or currency? Revealing Users' Hidden Intentions*, April 15, 2014, European Conference on Information System (ECIS) 2014, Tel Aviv, in <https://ssrn.com/abstract=2425247>).

³⁸ C'è chi ritiene, proprio valorizzando l'intento speculativo nell'utilizzo di bitcoin, che la criptovaluta abbia funzione di prodotto finanziario *ex se*. Cfr., sul punto, E. GIRINO, *Criptovalute: un problema di legalità funzionale*, in *Riv. dir. banc.*, 2018, p. 733 ss.; A. PISANI MASSAMORMILE, *Noterelle pessimistiche su bitcoin*, in *Banca, borsa e titoli di credito*, 2020, 465 ss.

Secondo il TUF sono prodotti finanziari «gli strumenti finanziari e ogni altra forma di investimento di natura finanziaria» (art. 1, comma 1, lett. *u*). Tale nozione, molto ampia, è stata specificata a più riprese dalla CONSOB, secondo cui si ha un prodotto finanziario al ricorrere di tre elementi: 1) l'impiego di capitale; 2) l'aspettativa di un rendimento di natura finanziaria; 3) l'assunzione di un rischio direttamente connesso e correlato all'impiego di capitale.

In Italia la prima statuizione in materia di criptovaluta si è avuta con la sentenza n. 195/2017 del Tribunale di Verona, chiamato ad esprimersi sulla controversia tra un utente che conferì una somma di denaro ad una società di servizi informatici che, in cambio di bitcoin, avrebbe dovuto aprire un portafoglio virtuale che però non è mai stato aperto. La sentenza emessa segna una svolta in tema di inquadramento giuridico dell'attività di conversione in valuta fiat ad opera di società di cambio. Il rapporto sinallagmatico nato tra le due parti in seguito alla conclusione online di un contratto di cambio di valuta reale con bitcoin configura un servizio finanziario, in quanto le transazioni online sono state effettuate con uno strumento finanziario costituito da una moneta che può essere coniata da qualunque utente ed è sfruttabile per compiere transazioni, possibili grazie ad un *software open source* e ad una rete *peer to peer*.

³⁹ Se nella prospettiva del venditore non c'è alcuna ragione di esporre a rischio il proprio incasso se non la volontà di trasformare istantaneamente quell'incasso in uno strumento di speculazione, nella prospettiva dell'acquirente, la spendita della criptovaluta sottende ugualmente un atto di speculazione con la sola differenza che la cessione di valuta virtuale materializza il risultato di una speculazione precedente. Anche per l'acquirente non c'è ragione di pagare in criptovaluta, al cambio attuale della stessa, il controvalore del bene se non nel caso in cui la valuta virtuale sia stata acquistata ad un cambio inferiore a quello corrente al momento del pagamento.

Il regolatore dovrebbe allora tener presente che lo scambio di criptovaluta assolve solo in via incidentale una funzione solutoria, ma in effetti persegue un fine (unicamente o prevalentemente) speculativo; la criptovaluta, in sostanza, non è denaro in senso tecnico, bensì è un'entità per sua obiettiva natura protesa ad ingenerare un'aspettativa di profitto (e un correlato, altrettanto intrinseco e obiettivo, rischio di perdita).

La maggior parte dei Paesi aderenti all'OCSE⁴⁰ le considera *beni*, riconducibili talvolta agli *intangibles asset*, talaltra alle *commodities*, alle *properties*⁴¹, ai *no financial assets*. Alcuni Paesi le qualifica, invece, come *financial instruments*⁴².

Nell'ordinamento italiano l'unica definizione di criptovaluta si trova nella normativa antiriciclaggio. Ai sensi del d.lgs. n. 125/2019 (attuativo della direttiva UE 2018/843, V direttiva antiriciclaggio) è moneta virtuale «la rappresentazione digitale di valore, non emessa né garantita da una banca centrale o da un'autorità pubblica, non necessariamente collegata a una valuta avente corso legale, utilizzata come mezzo di scambio per l'acquisto di beni e servizi o per finalità di investimento e trasferita, archiviata e negoziata elettronicamente». Rispetto alla direttiva, e alla legge di delegazione europea, il legislatore italiano amplia la definizione di valuta virtuale, includendo anche la finalità di investimento, oltre che di scambio⁴³.

⁴⁰ Cfr. OCSE, *Taxing virtual Currencies. An Overview of Tax treatment and emerging tax policy issues*, ottobre 2020.

⁴¹ L'autorità fiscale americana (IRS) ha emesso linee guida che trattano le valute virtuali come una proprietà (*property*): gli USA hanno adottato quindi una soluzione pragmatica, dettando disposizioni volte ad assoggettare comunque a tassazione le operazioni poste in essere con valute virtuali. In particolare, l'Amministrazione finanziaria statunitense ha qualificato il bitcoin come un "bene" ricadente nella proprietà di un soggetto, assimilandolo ai fini reddituali, ad un qualsiasi altro *asset*. Per cui, tanto il cedente quanto il ricevente un bene o servizio remunerato con bitcoin dovrà tener conto ai fini reddituali del valore di mercato dello stesso alla data del ricevimento. La plusvalenza (o una minusvalenza) registrata (pari alla differenza tra il valore dello stesso all'atto della cessione e l'originario costo di acquisto) sarà conseguentemente soggetta ad imposizione secondo le ordinarie norme riferite alla cessione dei beni.

I *miners* dovranno assoggettare a tassazione il valore di mercato del bitcoin "generato" al netto dei costi di produzione.

Cfr. OCSE, *Taxing virtual Currencies. An Overview of Tax treatment and emerging tax policy issues*

⁴² Cfr. ad es. German Federal Financial Supervisory Authority (BAFIN), *Virtual currency*, 11 December 2017, con riferimento ai bitcoin.

⁴³ Nel documento del MISE dell'ottobre 2020 *Proposte per la strategia italiana in materia di tecnologie basate su registri condivisi e blockchain* si mette in evidenza che nella definizione contenuta nel decreto (a differenza di quella contenuta nella V direttiva) non è contenuto l'inciso «non possiede lo status giuridico di valuta o moneta ma è accettata da persone fisiche e giuridiche come mezzo di scambio», e che tale omissione può condizionare lo stesso inquadramento giuridico della fattispecie.

La definizione riconosce alla criptovaluta, ad un tempo, la natura di “valore” e di “mezzo di scambio”, dunque natura di mezzo di pagamento con valore liberatorio. Il presupposto della funzione solutoria della criptovaluta, ovviamente, è il rapporto di fiducia fra chi la trasferisce e chi l'accetta, necessario e sufficiente ad attribuirle, *inter partes*, un'efficacia solutoria⁴⁴.

Nella disciplina contabile⁴⁵ non si registrano ancora prese di posizioni ufficiali: l'IFRS-IC *interpretations Committee*⁴⁶, che è l'unico organismo con il compito di fornire interpretazioni autentiche degli IAS/IFRS, nel giugno 2019 su richiesta dello IASB (*International Accounting Standard Board*), si è pronunciato sul loro trattamento contabile e, dopo aver escluso che le *cryptocurrencies* possano essere qualificate sia come valute, iscritte tra le disponibilità liquide, sia come strumenti finanziari, trattati contabilmente come tali, ha evidenziato che la loro annotazione in bilancio, per le imprese che adottano i principi contabili internazionali IAS/IFRS, dipende dalla loro destinazione economica. Ecco che, a seconda del loro impiego, esse sono riconducibili ora alle *rimanenze* ai sensi dello IAS 2, ora alle *attività immateriali* in applicazione dello IAS 38^{47, 48}.

Viene quindi escluso che le criptovalute siano assimilabili ad *asset* finanziari nell'accezione di cui allo IAS 32 (par. 11), non trattandosi né di disponibilità liquide, né di strumenti rappresentativi di capitale di un'altra entità; né di diritti contrattuali a ricevere disponibilità liquide o scambiare

⁴⁴ Ad ogni modo, l'impossibilità di attribuire ai bitcoin lo *status* di moneta legale esclude che gli stessi possano essere considerati alla stregua di *mezzi di pagamento in valuta* ai fini dell'art. 17-*bis*, comma 1, del d.lgs. n. 141/2010, che riserva l'attività di negoziazione a pronti su detti strumenti ai cambiavalute.

Tale conclusione è confermata dall'approccio adottato dal legislatore nazionale, che ha ritenuto necessario introdurre uno specifico comma all'art. 17-*bis* cit., per disciplinare l'operatività in valute virtuali: in particolare in base al comma 8-*bis* del citato art. 17-*bis* d.lgs. n. 141/2010, i prestatori di servizi relativi all'utilizzo di valute virtuali sono tenuti – in forza di tale nuova comma – all'iscrizione in una sezione speciale del registro dei cambiavalute.

⁴⁵ Si ricorda che la disciplina contabile ha un forte impatto sulla qualificazione della fattispecie tributaria grazie al principio di derivazione di cui all'art. 83 TUIR.

⁴⁶ Si tratta di un comitato dello IASB che ha sostituito il SIC nel 2001 nell'elaborazione delle interpretazioni ufficiali del contenuto dei principi contabili internazionali.

⁴⁷ In particolare, l'attività immateriale è definita dallo IAS 38 come una risorsa non monetaria, identificabile, priva di consistenza fisica, utilizzata nell'attività produttiva o nella fornitura di beni o servizi, per essere affittata a terzi, o per fini amministrativi.

⁴⁸ *L'Accounting Standards Board of Japan* (ASBJ) ha escluso che le criptoattività siano riconducibili alle categorie della moneta, degli strumenti finanziari, delle rimanenze o degli *intangibles*, consigliando l'introduzione di una nuova classificazione appositamente dedicata a recepire i flussi di cassa. Cfr. *Accounting standards board of Japan*, March 2018, *Practical Solution on the Accounting for Virtual Currencies under the Payment services act (Conclusions)*.

attività/passività finanziarie. Esse sono piuttosto riconducibili alle attività immateriali sulla base dello IAS 38, in quanto:

1. possono essere distinte dal loro detentore e trasferite individualmente;
2. non conferiscono al loro detentore il diritto a ricevere un numero di unità fisse o determinabili.

Data l'ampia nozione di cui allo IAS 38 sono sufficienti l'immaterialità e l'identificabilità dell'*asset*, intesa come autonomia giuridica del medesimo. Il che si traduce nella possibilità per il detentore di cederlo, darlo in licenza, affitto o altre fattispecie contrattuali idonee a marcare l'identificabilità. Al contempo, al fine di escluderne la natura monetaria, nella disciplina IAS il bene non deve conferire il diritto di ricevere un quantitativo fisso o determinabile di valuta (IAS 21, par. 16).

Più precisamente l'IFRS-IC ha affermato che le criptomonete, se sono detenute per la vendita – finalità di *trading* propria degli *exchanges* o *wallet providers* potenzialmente interessati ad avere scorte di questi *assets* – devono essere espresse in bilancio tra le rimanenze di magazzino e valutate al minore tra il costo sostenuto per il loro acquisto e il valore di netto realizzo (cioè il presunto valore di cessione), come disposto dallo IAS 2. Con la conseguenza che in questo caso in conto economico “l'impresa” deve esporre il costo sostenuto per il loro acquisto e le rimanenze finali, e nello stato patrimoniale le criptomonete devono essere classificate come rimanenze finali tra le attività correnti. Nel periodo successivo dovranno essere indicate tra le rimanenze iniziali (al costo o al valore di realizzo, se minore), dando luogo, se cedute, a ricavi.

Se invece le criptovalute sono detenute per finalità diverse da quelle di vendita quali ad esempio quelle di investimento (considerando, quindi, un impiego a medio lungo termine), esse devono essere iscritte nello stato patrimoniale tra le attività non correnti, come *attività immateriali*, cioè quali attività non monetarie prive di consistenza fisica, e valutate al costo, fermo che dalla loro cessione si conseguono proventi od oneri come differenza tra il valore contabile (costo storico – ammortamenti) e il valore di cessione.

L'OIC, nelle osservazioni del 30 maggio 2019 alla *Tentative agenda decisions dell'IFRIC*⁴⁹, ha rilevato, tuttavia, che le criptovalute non detenute per la vendita sono normalmente acquisite a scopo investimento o per essere utilizzate come mezzo di pagamento con il risultato che, in presenza di mercati attivi, difficilmente potrebbero ricondursi agli altri beni immateriali di cui allo IAS 38.

Interessante ricordare, infine, che la CGUE, nella sentenza del 2015 (*Hedquist*), e con riferimento specifico ad un caso di operazione di conver-

⁴⁹ Disponibile in <https://fondazioneoic.eu>.

sione bitcoin/valuta legale, ha riconosciuto ai bitcoin funzione di *mezzo di pagamento*: la Corte ha inquadrato la fattispecie in esame come *prestazione di servizio a titolo oneroso*, esente IVA, utilizzando evidentemente un approccio esegetico di natura funzionale. Nel caso di specie (servizio di cambio) la criptovaluta è stata assimilata ad un mezzo di scambio come le valute legali e la fattispecie di cambio bitcoin/valuta legale è stata sussunta nelle prestazioni di servizi, anziché nella cessione di beni. La Corte ha fondato le proprie osservazioni rilevando che le operazioni di cambio di una valuta virtuale contro una valuta tradizionale, e viceversa, effettuate a fronte del pagamento di una somma corrispondente al margine tra il prezzo di acquisto versato dall'operatore e il prezzo di vendita praticato dallo stesso costituiscono prestazioni di servizi a titolo oneroso⁵⁰, ai sensi dell'art. 24 della direttiva. In virtù di tale premessa, la Corte si è poi posta il quesito se tale tipologia di operazioni possa essere ricondotta ad una delle ipotesi di esenzione contemplate dall'art. 135, par. 1, lett. da *d*) a *f*) della direttiva IVA per i servizi finanziari⁵¹.

A tal proposito la Corte ha ritenuto che la valuta virtuale bitcoin, essendo un mezzo di pagamento contrattuale, non potesse essere considerata né come un conto corrente né come un deposito di fondi, un pagamento o un versamento. Trattasi pertanto di un mezzo di pagamento diretto tra gli operatori che l'accettano, diverso rispetto ai crediti, agli assegni e agli altri effetti commerciali, di cui all'art. 135, par. 1, lett. *d*), della direttiva IVA. Infine non costituisce né un titolo che conferisce un diritto di proprietà su

⁵⁰ La Corte ha chiarito, a questo proposito, che la valuta a flusso bidirezionale "bitcoin" non può essere qualificata come "bene materiale" ai sensi dell'art. 14 della direttiva IVA, dato che «... questa valuta non ha altra finalità oltre quella di un mezzo di pagamento». Inoltre il carattere oneroso di una prestazione di servizi sussiste qualora vi sia un nesso diretto fra il servizio prestato e il corrispettivo ricevuto, non essendo rilevante che la retribuzione percepita non assuma la forma del versamento di una provvigione ovvero del pagamento di spese specifiche.

⁵¹ A termini dell'art. 135, peraltro, par. 1, della direttiva IVA gli Stati membri esentano le operazioni seguenti:

«(...)

- d*) le operazioni, compresa la negoziazione, relative ai depositi di fondi, ai conti correnti, ai pagamenti, ai giroconti, ai crediti, agli assegni e ad altri effetti commerciali, ad eccezione del recupero dei crediti;
- e*) le operazioni, compresa la negoziazione, relative a divise, banconote e monete con valore liberatorio, ad eccezione delle monete e dei biglietti da collezione ossia monete d'oro, d'argento o di altro metallo e biglietti che non sono normalmente utilizzati per il loro valore liberatorio o presentano un interesse per i numismatici;
- f*) le operazioni, compresa la negoziazione ma eccettuate la custodia e la gestione, relative ad azioni, quote parti di società o associazioni, obbligazioni e altri titoli, ad esclusione dei titoli rappresentativi di merci e dei diritti o titoli di cui all'art. 15, par. 2».

persone giuridiche, né un titolo di natura comparabile. Concependo il bitcoin come un «mezzo di pagamento tradizionale», la sentenza ha inquadrato le operazioni di cambio come prestazioni a titolo oneroso, rientranti tra le «operazioni relative a divise, banconote e monete con valore liberatorio di cui all'art. 135, par. 1, lett. e) della direttiva IVA».

Secondo l'opinione della Corte, quindi, le criptovalute, sebbene non possiedano corso legale, devono essere considerate mezzi di pagamento assimilabili, ai fini delle imposte indirette, alle monete con valore liberatorio. Il principio di neutralità dell'IVA, impone, secondo la Corte, che il regime previsto per i mezzi di pagamento legali valga anche per gli altri mezzi di pagamento che, ai fini IVA, hanno la stessa funzione dei mezzi di pagamento, considerando ininfluyente nella fattispecie la presenza del «corso legale» per le valute.

4. *L'inquadramento delle cripto-valute nel sistema tributario: l'esperienza italiana*

L'incertezza sull'esatto inquadramento giuridico delle criptovalute complica evidentemente ogni tentativo di inquadrarla da un punto di vista fiscale⁵².

La normativa tributaria prevede, infatti, differenti modalità di determinazione del reddito ed identifica differenti momenti nei quali si concretizza un evento realizzativo imponibile, a seconda che si parli di *beni, valute aventi corso legale* o *investimenti finanziari*.

È fuor di dubbio, tuttavia, che il ciclo di vita delle criptovalute interessa tutte le aree della fiscalità:

1. l'imposizione diretta, con particolare riferimento alla qualificazione delle componenti reddituali da tassare e anche al luogo di tassazione;
2. l'imposizione indiretta, e in particolare l'IVA, in ordine alla quale rilevano i tradizionali profili sulla qualificazione delle operazioni ai fini dell'imponibilità e sull'applicazione del criterio di territorialità;
3. la sostituzione tributaria per i profili delle possibili ritenute applicabili da parte degli intermediari.

In Italia, in assenza di una regolamentazione *ad hoc*, le prime questioni che hanno riguardato il trattamento tributario di operazioni in criptovalute sono state risolte dall'ADE in sede di interpello.

La prima fattispecie presa in esame (nel 2016) è quella di cambiavalute

⁵² Cfr. sul punto, A. CONTRINO-G. BARONI, *The cryptocurrencies: fiscal issues and monitoring*, in *Dir. e prat. trib.*, 2019, 11 ss.

(bitcoin/euro) da parte di un soggetto commerciale.

Secondo l'Agenzia delle Entrate, le operazioni di cambio di valuta legale con criptovalute, sarebbero assimilate a operazioni di cambio con valute estere: l'ADE, richiama la sentenza della CGUE del 2015, e dice che l'attività di cambio V.V./V. legale deve essere considerata quale prestazione di servizi esente IVA ai sensi dell'art. 10, n. 3 del d.P.R. n. 633; quest'ultima è la norma italiana che ha recepito la norma di esenzione contenuta nella direttiva (art. 135 lett. e)), e lo ha fatto in termini più stringenti, in quanto "lega" l'esenzione al fatto che l'operazione di cambio riguardi valute estere aventi corso legale. Da qui l'ADE arriva ad assimilare la valuta virtuale alla valuta estera⁵³, perdendo però la profondità delle argomentazioni che aveva addotto la CGUE nella sua sentenza (la quale, peraltro, si era limitata a riconoscere alla valuta virtuale la funzione di mezzo di pagamento con effetto liberatorio)⁵⁴.

L'assimilazione alle valute estere, da un punto di vista fiscale, comporta⁵⁵:
Per gli intermediari (soggetti commerciali):

1. esenzione IVA;
2. tassazione del reddito derivante dall'attività di intermediazione nell'acquisto e vendita di bitcoin, al netto dei relativi costi inerenti a detta attività;

⁵³ Oltre all'Italia, considerano le criptovalute assimilabili alle valute estere il Belgio, la Costa d'Avorio e la Polonia. Cfr. OCSE, *Taxing virtual currencies...* cit.

⁵⁴ Cfr., sul punto, G. CORASANITI, *Il trattamento tributario dei bitcoin tra obblighi di antiriciclaggio e monitoraggio fiscale*, in *SFEF*, 2018, 45 ss.

⁵⁵ Ai fini della tassazione diretta l'Agenzia delle Entrate ritiene che il soggetto intermediario debba assoggettare ad imposizione i componenti di reddito derivanti dall'attività di intermediazione nell'acquisto e vendita di bitcoin, al netto dei relativi costi inerenti a detta attività.

La società che svolge attività di intermediazione in ambito bitcoin, se riceve l'ordine di acquistare, riceve una somma di denaro dal cliente a titolo di anticipo e, una volta effettuato l'acquisto di bitcoin, provvede a registrare nel *wallet* i codici relativi ai bitcoin acquistati. Se riceve l'ordine di vendere, la società preleva dal *wallet* del cliente i bitcoin e gli accredita la somma concordata non appena avviene il completamento effettivo della vendita. La Risoluzione specifica che il guadagno o la perdita di competenza della società è rappresentato dalla differenza tra quanto anticipato dal cliente e quanto speso dalla società per l'acquisto o tra quanto incassato dalla società per la vendita e quanto riversato al cliente. Si tratta di ricavi (o costi) caratteristici di esercizio dell'attività di intermediazione esercitata, dunque rientra a tutti gli effetti nel reddito di impresa e concorre alla formazione dell'imponibile IRES e IRAP. La risoluzione chiarisce che, a fine esercizio, i bitcoin che sono nella disponibilità (a titolo di proprietà) della società devono essere valutati secondo il cambio in vigore alla data di chiusura dell'esercizio. Questa valutazione assume rilievo ai fini fiscali ai sensi dell'art. 9 TUIR: l'ADE suggerisce che per tale valutazione potrebbe farsi riferimento alla «media delle quotazioni ufficiali rinvenibili sulle piattaforme online in cui avvengono le compravendite di bitcoin».

3. valutazione dei bitcoin che a fine esercizio sono nella disponibilità della società secondo il cambio in vigore a fine esercizio.

Per le persone fisiche, clienti della società che non sono imprenditori, l'ADE ha chiarito che le operazioni di conversione di valuta virtuale generano un reddito diverso di natura finanziaria, ai sensi dell'art. 67, comma 1, lett. *c-ter* e comma 1-*ter* TUIR, alla stregua dei principi che regolano le operazioni aventi ad oggetto le valute tradizionali, e quindi:

1. le operazioni a pronti non generano reddito imponibile perché manca l'intento speculativo⁵⁶;
2. l'intento speculativo si presume (e quindi si applica un'aliquota del 26% sulla plusvalenza)
 - se le operazioni sono a termine;
 - quando l'operazione è a pronti ma la giacenza media dei depositi e conti correnti detenuto dal cedente abbia superato il controvalore di 51.645,69 euro per almeno 7 giorni consecutivi.

In una successiva Risoluzione del 2018 (956-39/2018), l'ADE, muovendo sempre dall'equiparazione valuta virtuale/valuta estera avente corso legale, chiarisce la portata del precedente intervento e introduce ulteriori aspetti regolatori, anche alla luce dell'intervenuta novella legislativa che nel frattempo ha riguardato il d.lgs. n. 237/2007 (cioè la normativa antiriciclaggio).

In particolare, la DRE Lombardia è stata chiamata a pronunciarsi in merito ad un interpello presentato da un lavoratore dipendente “frontaliero” in Svizzera, soggetto, quindi ad imposta alla fonte in tale Stato.

Con l'istanza, il contribuente chiedeva se l'acquisto di oro tramite bitcoin generasse, o meno, una plusvalenza fiscalmente rilevante.

La DRE afferma espressamente che «alle valute virtuali si rendono applicabili i principi generali che regolano le operazioni aventi ad oggetto valute tradizionali nonché le disposizioni in materia di antiriciclaggio».

In altri termini, se si considera l'investimento in bitcoin come una normale attività finanziaria suscettibile di produrre redditi imponibili in Italia, l'utilizzo di un *wallet* tramite un intermediario non residente “custode” della chiave privata di accesso al portafoglio elettronico (*custodial wallet*) configura l'obbligo di compilazione del quadro RW della dichiarazione⁵⁷,

⁵⁶ Nel caso oggetto di interpello, si trattava di operazioni a pronti relative ad acquisti e vendite di valuta virtuali, operazioni cui non era riconducibile l'intento speculativo, e che quindi non generano redditi imponibili. Di conseguenza, l'ADE chiarisce che il soggetto intermediario non ha alcun obbligo di sostituzione di imposta.

⁵⁷ A norma dell'art. 4 del d.l. n. 167/1990, conv. in legge n. 227/1990, le persone fisiche, gli enti non commerciali e le società semplici ed equiparate ai sensi dell'art. 5 TUIR, residenti in Italia, che, nel periodo di imposta detengono investimenti all'estero

indicando il controvalore in euro della valuta virtuale, determinato al cambio indicato a tale data dal sito ove il contribuente ha acquistato la valuta virtuale⁵⁸.

5. Considerazioni conclusive

L'equiparazione delle valute virtuali alle valute estere operata dall'ADE appare indubbiamente molto vantaggiosa per il contribuente, che, da un punto di vista fiscale sarebbe maggiormente penalizzato se le valute virtuali fossero assimilate a prodotti finanziari o a beni, in quanto essi possono generare plusvalenze (date dalla differenza tra valore di acquisto e valore di cessione) imponibili indipendentemente dall'ammontare investito.

Il regime fiscale relativo alle operazioni in valuta estera, viceversa, contiene tipicamente delle norme di esenzione per ridurre al minimo le conseguenze fiscali derivanti dalla oscillazione del tasso di cambio della valuta estera (per le persone fisiche o gli operatori occasionali): di conseguenza il fatto di considerare le valute virtuali come valuta estera permette in qualche misura di non attribuire rilievo reddituale alla (significativa) volatilità di esse, equiparandola alle oscillazioni del tasso di cambio tipiche delle valute estere.

Le conclusioni raggiunte dall'ADE in sede di risposta ad interpello, tut-

ovvero attività estere di natura finanziaria, suscettibili di produrre redditi imponibili in Italia, devono indicarli nella dichiarazione annuale dei redditi; è a questo fine che è stato inserito nel Modello Unico il quadro RW. In ordine alle attività detenute all'estero, ordinariamente il contribuente assolve l'imposta sul valore degli immobili all'estero – IVIE – e l'imposta sul valore dei prodotti finanziari dei conti correnti e dei libretti di risparmio detenuti all'estero – IVAFE –. Nel caso delle valute virtuali, come chiarito nella Risoluzione dell'Agenzia, l'IVAFA non è dovuta, dal momento che non si tratta di investimenti in depositi bancari.

Il d.lgs. n. 90/2017 ha operato una modifica del d.l. n. 167/1990 e ha esplicitamente inserito l'utilizzo delle monete virtuali tra le operazioni relative ai trasferimenti da e per l'estero, rilevanti ai fini del monitoraggio *ex art. 1* del d.l. n. 167/1990. In sintesi, gli intermediari bancari e finanziari, gli altri operatori finanziari e gli operatori non finanziari che intervengono, anche attraverso movimentazione di conti, nei trasferimenti da o verso l'estero di mezzi di pagamenti, sono tenuti a trasmettere all'Agenzia delle Entrate i dati relativi alle predette operazioni, effettuate anche in valuta virtuale, di importo pari o superiore a 15.000 euro, indipendentemente dal fatto che si tratti di un'operazione unica o di più operazioni che appaiono collegate per realizzare un'operazione frazionata e limitatamente alle operazioni eseguite per conto o a favore di persone fisiche, enti non commerciali e società semplici e associazioni equiparate.

⁵⁸ L'obbligo dichiarativo non sussiste nel caso in cui l'intermediario custode delle chiavi private sia residente in Italia.

tavia, non costituiscono fonte del diritto, e ingenerano effetti di legittimo affidamento per il contribuente solo con riferimento al caso specifico prospettato.

Detto ciò, non si può negare che la soluzione cui è pervenuta l'ADE non risulti del tutto appagante con riferimento al sistema nel suo complesso⁵⁹.

Innanzitutto l'equiparazione delle valute virtuali (che stanno in rete e sono per loro natura *a-territoriali*), con le valute estere sembra, in sé, una contraddizione in termini, senza contare che la principale autorità monetaria europea, la BCE, così come la Banca d'Italia, hanno espressamente escluso che le criptovalute possano qualificarsi come valute in senso tecnico.

Peraltro *bitcoin* nasce come via di fuga dal sistema bancario tradizionale, sarebbe perciò un controsenso (e un tentativo fallace) farlo di nuovo confluire in esso ai fini regolatori, perdendo di vista le sue caratteristiche inedite.

La presa di posizione dell'ADE, inoltre, si presenta distonica rispetto alla definizione di valuta virtuale data dal legislatore italiano nell'ambito della normativa antiriciclaggio, in cui si parla di «rappresentazione digitale di valore utilizzata come mezzo di scambio o per finalità di investimento».

L'assimilazione ai fini tributari delle criptovalute alle valute estere, se confermata dal legislatore, infine, potrebbe creare un cortocircuito con la disciplina contabile. Ricordiamo che la disciplina contabile ha un impatto determinante sulle qualificazioni tributarie: il principio di derivazione rafforzata di cui all'art. 83 TUIR, impone alle società che adottano i principi contabili nazionali o internazionali di non discostarsi, nella determinazione della base imponibile IRES, dai criteri di qualificazione, imputazione temporale e classificazione in bilancio utilizzati a livello civilistico. Con riferimento alle criptovalute, abbiamo visto che una prima interpretazione del 2019 (quindi in un momento successivo ai pareri dell'ADE), ha ricondotte le valute virtuali tra le *attività immateriali*⁶⁰.

⁵⁹ Critici rispetto alla soluzione dell'ADE sono anche: G. CORASANITI, *Il trattamento tributario dei bitcoin tra obblighi di antiriciclaggio e monitoraggio fiscale*, cit., M. PIERRO, *La qualificazione giuridica e il trattamento fiscale delle criptovalute*, in *Riv. dir. trib.*, 2020, 103 ss.; D. CONTE, *Natura giuridica e regime impositivo delle c.d. "valute virtuali": lo stato dell'arte a legislazione vigente*, in *Le nuove frontiere dei servizi bancari e di pagamento fra PSD 2, criptovalute e rivoluzione digitale*, a cura di F. MAIMERI-M. MANCINI, *Quaderni di ricerca giuridica della Banca d'Italia*, 2019, 245 ss.

⁶⁰ In questa accezione, l'attività di scambio e l'uso di criptovalute per effettuare transazioni nel mondo reale è riconducibile all'attività di baratto. Essa comporta in sostanza, la vendita di un proprio bene (la criptovaluta) al fine di ottenere in cambio un altro bene (o prestazione di servizi) di valore corrispondente.

Il baratto è un'operazione rilevante da un punto di vista fiscale inquadrabile in un'operazione di vendita di beni, di carattere occasionale o professionale a seconda dell'agente.

La funzione (e natura) ibrida delle criptovalute rende impossibile, ci pare, un rigido inquadramento giuridico delle criptovalute e suggerisce di analizzare, caso per caso, come poter trattare l'utilizzo e detenzione di esse nel modo più appropriato e coerente⁶¹, anche al fine di non creare discriminazioni tra investitori.

Le prime pronunce dell'ADE hanno riguardato forme d'uso elementari ed individuali delle valute virtuali (generazione e loro scambio), mentre sono numerose le fattispecie che possono assumere rilevanza tributaria: dal *mining* di criptovalute, alla custodia di esse per conto terzi, alle transazioni con criptovalute, all'assegnazione di criptovalute ad amministratori e dipendenti, agli aumenti di capitale e conferimenti in società. Conseguentemente occorre capire come individuare una *permanent establishment* nel caso di

In particolare, l'attività di baratto rappresenta un'attività fiscalmente rilevante in quanto genera una plusvalenza imponibile (riconducibile ai redditi diversi di cui all'art. 67, comma 1, lett. *i*), del TUIR) data dalla differenza tra il valore normale del bene acquistato e il prezzo pagato per l'acquisto del bene criptovaluta. Questo perché rappresentando la permuta uno scambio alla pari in riferimento al valore di mercato dei beni scambiati, la cessione di un bene (in questo caso immateriale consistente nella criptovaluta) determina, per un privato non imprenditore, un reddito diverso legato ad una vendita occasionale (art. 67 TUIR, lett. *i*), dove la plusvalenza viene calcolata, ai sensi dell'art. 71, comma 2, come differenza tra valore di cessione e le spese sostenute per l'acquisto o la produzione di tale bene (rappresentate dal costo di acquisto della moneta). Per capire qual è il costo di acquisto del bene criptovaluta occorre considerare il tasso di cambio alla data di acquisto (valore di quotazione al giorno di acquisto), con l'adozione del metodo LIFO.

Il medesimo ragionamento è applicabile in sede di conversione della criptovaluta in moneta corrente, trattandosi anche in tal caso di una cessione a titolo oneroso del bene immateriale, per la quale deve essere applicata la disciplina della vendita occasionale (art. 67, lett. *i*) del TUIR.

Ciò è coerente con quanto avviene negli Stati Uniti ed in Canada, dove i bitcoin e le altre criptovalute vengono assimilate alle *commodities* ovvero a beni merce, divenendo tassabile la differenza tra prezzo di vendita e prezzo di acquisto della valuta-merce.

⁶¹ V. TAR Lazio, Sez. II-ter, sent. n. 1077 del 27 gennaio 2020, in www.giustizia-amministrativa.it, che sottolinea come la definizione legislativa di criptovaluta contenuta nel d.lgs. n. 90/2017 mostri quella caratteristica duttile delle *rappresentazioni digitali di valore* che consente a queste ultime di veicolare più tipologie di operazioni e scambi. Ne deriva una qualificazione fondata su una definizione "funzionale" dell'oggetto (ovvero teleologica e non meramente tipologica), che impone di ricondurre alle pertinenti forme (esistenti) di tassazione non già il mero possesso di valute virtuali in quanto tali, bensì il loro impiego e utilizzo entro il novero delle diverse operazioni possibili, coerentemente con la loro natura effettiva, che è – per l'appunto – "rappresentativa di valori" (sia pure scaturente da un riconoscimento pattizio e volontario dei soggetti che le utilizzano), che, a loro volta, sono costituiti da utilità economiche e giuridiche come tali vulnerabili e pertinenti al patrimonio del soggetto titolare, quindi espressivi di capacità contributiva.

Contraria ad un approccio casistico è M. PIERRO, *La qualificazione giuridica e il trattamento fiscale delle criptovalute*, in *Riv. dir. trib.*, 2020, 103 ss.

piattaforme virtuali o attività di *mining*, come adeguare la normativa sul *transfer pricing*...ecc.

Si tratta di questioni la cui soluzione non può essere esclusivamente domestica, ma auspicabilmente unitaria e condivisa a livello internazionale.

La parte conclusiva del report dell'OCSE "*Taxing virtual currency*", non a caso, si dedica ad una serie di "consigli" per i *policymakers* sull'approccio metodologico da seguire per giungere ad una *tax policy* delle criptovalute, muovendo dalla seguente considerazione: «*Virtual currencies are a rapidly evolving form of crypto-asset that pose a number of challenges for tax policy. These challenges arise from a number of factors due to the nature of these assets, including their lack of centralised control, (pseudo-) anonymity, valuation difficulties, hybrid characteristics (i.e. including both aspects of financial instruments and intangible assets). (...) It appears clear that the taxation of virtual currencies requires policymakers to balance a number of competing goals and perspectives. While this report does not make recommendations, it does provide a number of general insights that policymakers may wish to consider in the taxation of virtual currencies*».

Tra i consigli rivolti ai *policymakers*, vi è quello di fare un primo tentativo di inquadramento delle criptovalute nell'ambito delle fattispecie tassabili esistenti, ma se la legislazione esistente non tiene conto delle specificità delle criptovalute (la volatilità, la natura ibrida, il tipo di transazioni...) si invitano i *policymakers* a dettare regole specifiche, calibrate sulle caratteristiche inedite di questi "beni". Sarebbe molto importante, inoltre, fornire chiare linee guida in ordine a tutti gli eventi tassabili connessi all'utilizzo delle criptovalute e alle forme di prelievo (e/o di reddito) ad essi associati⁶².

⁶² Cfr. OCSE, "*Taxing virtual currency...*", cit., 54 ss. «Policymakers may consider providing guidance on how virtual currencies fit within the existing tax framework. Even if covered under existing laws on the taxation of property assets or capital gains, at a minimum, guidance on how virtual currencies fit within the existing tax framework may be useful, in order to promote clarity and certainty for taxpayers. If existing laws are unclear or not adapted to virtual currencies given their special characteristics (e.g. price volatility, hybrid nature, type and number of transactions, creation protocols) then governments may wish to consider issuing specific guidance. In some cases amendments to existing regulatory provisions, or even specific regulation for these assets, may be useful to ensure the legislative framework is also clear. Similarly, providing a definition of virtual currencies for tax purposes may be helpful. Policymakers may consider providing guidance that is comprehensive and addresses the major taxable events and income forms associated with virtual currencies. In particular, the tax consequences of a number of key concepts may be particularly important to cover under income taxes, VAT and property or transfer taxes, in order to provide clarity to taxpayers. These include: – Creation of virtual currencies (via mining/forging, ITOs and airdrops) and related expenses; – Exchange with other virtual currencies, fiat currency, and for goods and services including valuation; – Disposal via gift or inheritance; – Loss or theft; – Emerging developments (hard forks, stablecoins, CBDCs, interest-bearing tokens)».

BLOCKCHAIN E MERCATO DELL'ENERGIA

VIOLA CAPPELLI

BLOCKCHAIN E SCAMBIO DI ENERGIA TRA PARI.
RIFLESSIONI CIVILISTICHE
TRA TUTELA DEI CONSUMATORI
E REGOLAZIONE DELL'ECONOMIA COLLABORATIVA *

SOMMARIO. 1. Introduzione. – 2. Innovazione tecnologica e centralità dell'azione del consumatore di energia nel *Clean Energy Package*. – 3. *Sharing economy* e fornitura di elettricità. – 3.1. La qualificazione giuridica delle piattaforme collaborative alla luce della giurisprudenza della Corte di Giustizia. – 3.2. La necessaria qualificazione giuridica delle piattaforme di *trading* energetico come fornitori di energia. – 3.3. La contestuale qualificazione delle piattaforme di *trading* energetico come prestatori di servizi della società dell'informazione. – 4. *Blockchain* e fornitura di elettricità. Il difficile bilanciamento tra istanze decentralizzanti e tutela dei consumatori. – 4.1. Sistemi *permissionless* e fornitura di elettricità, ovvero sull'ingovernabilità dei sistemi decentralizzati. – 4.2. Sistemi *permissioned* e fornitura di elettricità. Il ruolo dei nodi qualificati e degli sviluppatori tra tutela dei consumatori e allocazione della responsabilità per inadempimento della prestazione di fornitura. – 5. Conclusioni.

1. *Introduzione*

Il mercato elettrico è stato soggetto a significative trasformazioni nelle ultime due decadi: a partire dagli anni Novanta, il graduale processo di liberalizzazione ha stimolato la concorrenza tra imprese soprattutto nel mercato della vendita al dettaglio, sovvertendone la tradizionale struttura monopolistica. In un tale contesto, la regolazione dei rapporti di mercato era ispirata dal tradizionale modello di produzione centralizzato e gerarchico proprio dell'energia non rinnovabile. In particolare, la direttiva sul mercato elettrico 2009/72/UE¹

* Si ringrazia il Professor Davide Poli del Dipartimento di Ingegneria dell'Energia, dei Sistemi, del Territorio e delle Costruzioni dell'Università di Pisa per l'attenzione con cui ha letto il presente lavoro e per i preziosi commenti che hanno permesso di ampliare la riflessione. Per tali commenti, si rimanda al seminario *online* del 18 dicembre 2020 organizzato dal Dipartimento di Giurisprudenza dell'Università di Pisa dal titolo *Blockchain e mercato dell'energia*, di cui al seguente link <https://www.youtube.com/watch?v=LUNhtTUFF8I&t=6392s>.

¹ Direttiva 2009/72/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 13 luglio 2009

concepiva i consumatori di energia come meri attori passivi nel mercato, elaborando meccanismi di tutela volti a colmare la loro asimmetria informativa mediante una determinazione dettagliata del contenuto del contratto e a garantire loro la possibilità di cambiare liberamente fornitore al fine di godere delle opportunità di un mercato completamente liberalizzato.

L'evoluzione tecnologica e una rinnovata attenzione alle tematiche ambientali stanno stimolando radicali cambiamenti nelle modalità di gestione della fornitura di elettricità e nella stessa struttura del mercato, con rilevanti conseguenze sul modo di concepire le relazioni giuridiche tra i vari attori coinvolti. La diminuzione del costo di tecnologie che favoriscono la produzione locale di energia rinnovabile e la crescente diffusione di piattaforme informatiche decentralizzate in grado di governare gli scambi hanno condotto all'emersione di nuovi attori di mercato e di nuovi modelli di gestione della fornitura di elettricità. In particolare, l'impiego di complesse tecnologie informatiche rende possibili transazioni energetiche *peer-to-peer* tra *prosumer*² – al contempo produttori e consumatori di energia rinnovabile – eliminando così la necessità dell'intervento di un intermediario³. In questo modo anche il settore energetico risulta attratto verso quel graduale processo di decentralizzazione e disintermediazione dei rapporti che sta coinvolgendo le modalità di fornitura di beni e di offerta di servizi e che va sotto il nome di *sharing economy*⁴. Su tutte, la tecnologia *blockchain*, che permette di certificare gli scambi e favorisce l'automatizzazione delle

relativa a norme comuni per il mercato interno dell'energia elettrica e che abroga la direttiva 2003/54/CE. Tale direttiva si inserisce nell'ambito di un più ampio programma regolativo che va sotto il nome di Third Energy Package (https://ec.europa.eu/energy/topics/markets-and-consumers/market-legislation/third-energy-package_en).

² Per una panoramica, si veda S.B. JACOBS, *The Energy Prosumer*, 2015, disponibile online https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2662924; A. BUTENKO-K. CSERES, *The regulatory consumer: prosumer-driven local energy production initiatives*, 2015, Amsterdam Law School Legal Studies Research Paper No. 31; H. VAN SOEST, *The Prosumer in European Energy Law*, 2018, disponibile online <https://www.duo.uio.no/handle/10852/67640>.

³ C. HENLY ET AL., *Energizing the Future with Blockchain*, in *Energy Law Journal*, 39, 2018, 207 ss.

⁴ Sull'argomento, in prospettiva giuridica, si veda D. RAUCH-D. SCHLEICHER, *Like Uber, But for Local Governmental Policy: The Future of Local Regulation of the 'Sharing Economy'*, 2014, George Mason University Law and Economics Research Paper Series No 15-01, disponibile online <http://ssrn.com/abstract=2549919>; C. KOOPMAN-M. MITCHELL-A. THIERER, *The Sharing Economy and Consumer Protection Regulation: The Case for Policy Change*, in *The Journal of Business, Entrepreneurship & the Law*, 8(2), 2015, 529 ss.; M. COHEN-A. SUNDARARAJAN, *Regulation and Innovation in the Peer-to-Peer Sharing Economy*, in *University of Chicago Law Review Online*, 82, 2015, 116 ss.; V. KATZ, *Regulating the Sharing Economy*, in *Berkley Technology Law Journal*, 30(385), 2015, 1068 ss.

transazioni tra pari mediante l'utilizzo degli *smart contracts*, è quella che ha attirato maggiormente l'attenzione della comunità scientifica e risulta di gran lunga la più impiegata nell'ambito dei progetti pilota esistenti.

In uno scenario così delineato, lo scopo del presente lavoro è quello di individuare la disciplina giuridica più adatta a regolare i rapporti di scambio che si svolgono nell'ambito delle piattaforme *peer-to-peer* di *trading* energetico, con particolare attenzione al soddisfacimento delle esigenze di tutela di consumatori e *prosumer*, per poi testarne l'applicabilità nell'ambito di un specifico tipo di piattaforme, ovvero quelle fondate sulla tecnologia *blockchain*. Più esattamente, la questione si inserisce nel più ampio dibattito relativo alla qualificazioni giuridica delle piattaforme collaborative nel contesto della *sharing economy*⁵. Ad oggi, infatti, le piattaforme collaborative gestiscono i servizi più vari, dal trasporto agli alloggi, e risulta problematico stabilire se debbano considerarsi fornitori di servizi della società dell'informazione (*internet service provider*) secondo la definizione della direttiva 2000/31/CE sul commercio elettronico⁶, o se possano essere equiparati ai fornitori del servizio sottostante non digitalizzabile, con la conseguente applicazione della relativa disciplina giuridica di settore. La soluzione proposta nel corso della presente trattazione a tale quesito verrà messa alla prova nel particolare contesto della *blockchain*, al fine di indagare se e in che limiti la disciplina individuata sia adeguata a regolare i rapporti giuridici che si realizzano nell'ambito di questo tipo di piattaforme di *trading* energetico tra pari, radicalmente decentralizzate e in cui operano gli *smart contracts*.

Più nello specifico, in primo luogo si darà conto dell'evoluzione del sistema normativo europeo in materia di energia, riservando particolare attenzione alla progressiva centralità acquisita dal consumatore nell'ambito di un mercato elettrico che risulta soggetto ad un radicale processo di inno-

⁵ Sull'argomento, si veda, *ex multis*, A. SAVIN, *Electronic services with a non-electronic component and their regulation in EU law*, in *Journal of Internet Law*, 23, 2019, 13 ss.; R. INGLESE, *Regulating the Collaborative Economy in the European Union Digital Single Market*, Springer, 2019; I. DOMURATH, *Platforms as contract partners: Uber and beyond*, in *Maastricht Journal of European and Comparative Law*, 25(5), 2018, 565 ss.; D. GERADIN, *Online Intermediation Platforms and Free Trade Principles – Some Reflections on the Uber Preliminary Ruling Case*, 2016, disponibile online https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2759379; P. HACKER, *UberPop, UberBlack, and the Regulation of Digital Platforms after the Asociación Profesional Elite Taxi Judgment of the CJEU*, in *European Review of Contract Law*, 14, 2018, 80 ss.; M. FINCK, *Distinguishing internet platforms from transport services: Elite Taxi v. Uber Spain*, in *Common Market Law Review*, 55, 2018, 1619 ss.

⁶ Direttiva 2000/31/CE del Parlamento europeo e del Consiglio dell'8 giugno 2000 relativa a taluni aspetti giuridici dei servizi della società dell'informazione, in particolare il commercio elettronico, nel mercato interno.

vazione tecnologica in senso informatico ed ecosostenibile (Sezione 2). In seguito, si ripercorrerà brevemente il dibattito giuridico che si sta sviluppando attorno al fenomeno della *sharing economy* alla luce della recentissima giurisprudenza della Corte di Giustizia, per poi collocare il processo evolutivo del settore energetico in tale contesto: in particolare, saranno esplorate le conseguenze derivanti dalle potenziali diverse qualificazioni giuridiche delle piattaforme di *trading* energetico tra pari (Sezione 3). Emergerà la necessità di inquadrare tali piattaforme alla stregua di fornitori di energia ai sensi della nuova direttiva 2019/944/UE sul mercato elettrico⁷, ma pur sempre nel più ampio raggio dell'applicabilità della direttiva sul commercio elettronico, che rappresenta, *de iure condito*, il minimo mezzo di tutela per tutti i consumatori coinvolti in rapporti contrattuali che si svolgono in ambiente digitale. Su queste basi, sarà esplorata la possibilità di adattare le conclusioni tracciate in relazione al fenomeno del *peer-to-peer trading* di elettricità per mezzo di piattaforme informatiche al caso particolare dei sistemi di scambio fondati su *blockchain* (Sezione 4): tale sforzo interpretativo condurrà a sostenere la necessità di mitigare le istanze di completa decentralizzazione su cui si fonda questa tecnologia. A tale scopo, saranno individuati alcuni soggetti qualificati operanti del *network* dei partecipanti alla *blockchain* in grado di svolgere una funzione di controllo sull'operatività della piattaforma e di garanzia nei confronti di consumatori e *prosumer*.

2. *Innovazione tecnologica e centralità dell'azione del consumatore di energia nel Clean Energy Package*

La decentralizzazione della produzione di energia rinnovabile a livello locale e lo sviluppo di tecnologie altamente innovative per la gestione di rapporti di scambio ha condotto il legislatore europeo ad avviare un ampio programma di rivisitazione dell'esistente legislazione energetica che va sotto il nome di *Clean Energy Package*⁸: gli atti normativi in esso contenuti mirano a regolare il mercato energetico alla luce di un rinnovata sensibilità ambientale, con l'obiettivo di favorire la transizione dell'attuale sistema energetico verso un modello economico più sostenibile ed ecologico. In questo processo di transizione – da un modello di produzione centralizzato e *carbon-based* ad uno decentralizzato e fondato sull'utilizzo

⁷ Direttiva (UE) 2019/944 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 5 giugno 2019 relativa a norme comuni per il mercato interno dell'energia elettrica e che modifica la direttiva 2012/27/UE.

⁸ https://ec.europa.eu/energy/topics/energy-strategy/clean-energy-all-europeans_en.

di energia rinnovabile – l'azione del consumatore riveste un ruolo centrale: il Considerando n. 10 della direttiva 2019/944 precisa che «Il ruolo dei consumatori è fondamentale per conseguire la flessibilità necessaria ad adattare il sistema elettrico a una generazione distribuita e variabile da fonti di energia elettrica rinnovabili. Grazie al progresso tecnologico nella gestione delle reti e nella generazione di energia elettrica da fonti rinnovabili si prospettano molte opportunità per i consumatori. [...] Responsabilizzando i consumatori e fornendo loro gli strumenti per partecipare maggiormente al mercato, compresa la partecipazione in modi nuovi, si vuole che i cittadini nell'Unione beneficino del mercato interno dell'energia elettrica e che l'Unione raggiunga gli obiettivi che si è data in materia di energia rinnovabile».

L'attenzione per il ruolo strategico svolto dai consumatori nel mercato energetico non rimane una mera affermazione declamatoria, ma si sostanzia da un lato nell'introduzione di appositi strumenti giuridici volti a stimolarne il coinvolgimento attivo, dall'altro nella predisposizione di una disciplina preliminare dedicata al trattamento dei consumatori in contesti di consumo energetico collettivi e disintermediati. Ai fini del presente lavoro, le disposizioni che si intende brevemente analizzare in questa sede – con l'obiettivo di fornire al lettore le coordinate del contesto normativo entro cui sarà avviata la successiva riflessione – sono gli articoli 15 e 16 della direttiva 2019/944 e gli articoli 21, 22 e 2 comma 18 della direttiva 2018/2001. Va precisato che tra le due direttive intercorre un rapporto che si potrebbe definire di complementarietà, dal momento che la seconda si occupa dell'utilizzo dell'energia rinnovabile in un'ottica trasversale che coinvolge non solo il mercato elettrico ma anche quello del gas; diversamente, la prima contiene una disciplina appositamente dedicata al settore elettrico e volta a regolare i rapporti di mercato nel processo di transizione ecosostenibile di tale settore⁹.

L'art. 15 detta la disciplina giuridica per i clienti attivi, la cui definizione è contenuta all'art. 2 comma 8 (Tabella 1). In primo luogo, va chiarito che tale disposizione, pur non utilizzando in modo esplicito questo termine, si riferisce a quello che in dottrina e nella pratica viene definito *prosumer*. Entrando nel merito del testo normativo, emerge l'importanza centrale attribuita al principio di non discriminazione, che deve orientare gli Stati Membri nella promozione dell'azione dei clienti attivi sul merca-

⁹ Sui rapporti tra le due direttive si veda J. LOWITZSCH, *Investing in a Renewable Future – Renewable Energy Communities, Consumer (Co-)Ownership and Energy Sharing in the Clean Energy Package*, in *Renewable Energy Law and Policy Review*, 9(2), 2019, 14 ss.; M. JASIAK, *Energy communities in the clean energy package: Assessment of the adopted regulatory framework*, in *European Energy & Climate Journal*, 9(1), 2020, 48 ss., in particolare 50.

to. In particolare, il rispetto di tale principio dovrebbe impedire agli Stati di porre a carico dei *prosumer* oneri troppo gravosi, tali da impedire lo sviluppo di modelli decentralizzati di produzione e consumo di energia rinnovabile. A tal proposito va detto che, anche se la direttiva non affronta direttamente la questione della qualificazione giuridica dei *prosumer*, in bilico tra fornitori e meri consumatori, ispirare il trattamento giuridico di *prosumer* e consumatori al principio di non discriminazione rappresenta un primo punto di arrivo estremamente rilevante. Questo significa, infatti, che in circostanze simili i clienti attivi devono essere trattati nello stesso modo degli altri operatori di mercato; in circostanze differenti si impone invece come necessitato un trattamento che tenga in debita considerazione i fattori di differenziazione. Su queste basi, occorre dunque anticipare che proprio l'impossibilità, sancita a livello legislativo, di sottoporre i clienti attivi a procedure sproporzionate e discriminatorie impedisce di imporre loro gli stessi obblighi giuridici che attualmente sono a carico dei fornitori di elettricità¹⁰. Al contrario, l'intenzione del legislatore di equiparare i *prosumer* ai consumatori risulta evidente dallo stesso impianto definitorio contenuto all'art. 2 comma 8, ai sensi del quale i clienti attivi sono da ritenersi clienti finali, e dunque soggetti a quel complesso sistema di tutele previsto dall'art. 10 della stessa direttiva. Proprio quest'ultima disposizione, ispirata da un approccio regolativo legato al paradigma delle relazioni asimmetriche *business-to-consumer*, sancisce i diritti contrattuali di base dei consumatori, attribuendo un ruolo fondamentale ai fornitori, quali soggetti professionali obbligati a garantire un elevato livello di tutela ai consumatori nell'ambito della formazione e dell'esecuzione del rapporto contrattuale di fornitura. Questa interpretazione risulta inoltre confermata dalla direttiva 2018/2001: l'art. 21, nel dettare la disciplina relativa agli autoconsumatori di energia nel settore delle energie rinnovabili, stabilisce che i *prosumer* «devono mantenere i loro diritti e obblighi in quanto consumatori finali». Da questo punto di vista, l'impostazione delle direttive risulta sicuramente apprezzabile perché, nel promuovere modelli di partecipazione attiva e strategie di responsabilizzazione del consumatore nell'ambito del processo di transizione energetica, riconosce la persistente posizione strutturale di debolezza del cliente attivo/autoconsumatore/*prosumer*, il quale nonostante le politiche di *empowerment* e l'impiego tecnologie di autoproduzione in grado di ridurre la dipendenza energetica dai grandi produttori centralizzati, rimane comunque vincolato ad un rapporto contrattuale con un soggetto professionale, ovvero il fornitore, che si svolge su un terreno che non può dirsi di parità.

Il successivo articolo 16 introduce la disciplina giuridica delle comunità

¹⁰ *Infra* § 3.2.

energetiche: il modello abbracciato dal legislatore è quello delle cosiddette “comunità istituzionali”, «che prevedono la formazione di un’entità collettiva autonoma – sia pur di variabile forma giuridica e non necessariamente dotata di personalità giuridica»¹¹, idealmente contrapposte alle meno strutturate “comunità contrattuali”, da intendersi come un *network* di relazioni contrattuali tra attori distribuiti – in particolare *prosumer* – che scambiano tra di loro energia senza far parte di una medesima entità giuridica. Senza entrare nel merito delle (lievi) differenze normative e strutturali esistenti tra le comunità energetiche di cittadini previste dalla direttiva 2019/944 e le comunità di energia rinnovabile regolate dalla direttiva 2018/2001¹², ma alla luce di una lettura complessiva di quanto stabilito dai due testi normativi, occorre in questa sede evidenziare la centralità attribuita dal legislatore europeo al ruolo svolto dal consumatore (attivo) nel contesto di questi modelli di produzione e scambio di energia collettivi e decentralizzati. La disciplina normativa è indubbiamente ispirata a principi di giustizia e inclusività nella misura in cui specifica che ai consumatori è attribuito il diritto di partecipare alle comunità energetiche e che questi debbano mantenere i loro diritti e i loro obblighi in quanto clienti finali, senza essere sottoposti a oneri e procedure di carattere discriminatorio tali da impedirne la partecipazione. Dunque, la comunità energetica – insieme alle piattaforme di scambio tra pari di cui si dirà a breve – diventa il luogo giuridico entro il quale il processo di responsabilizzazione e di *empowerment* del consumatore si completa, concretizzando quell’adagio virtuoso proprio del diritto privato regolatorio¹³: mediante l’esercizio del potere di autonomia privata da parte dei singoli consumatori, che decidono di ridurre i propri consumi e ottimizzare la spesa energetica partecipando attivamente alla vita di questi enti collettivi, si realizzano obiettivi di carattere sociale, tra cui la promozione della tutela dell’ambiente e della transizione ecologica del sistema energetico.

Infine, l’art. 2 comma 18 della direttiva 2018/2001 contiene la definizione di *peer-to-peer energy trading*: con questo termine si intendono quelle che in precedenza sono state denominate «comunità contrattuali»: i *pari* non interagiscono all’interno di un’entità collettiva giuridicamente definita, ma sulla base di una rete di accordi di scambio formalizzati nell’ambito di una piattaforma digitale. La direttiva non dedica un’approfondita e autonoma

¹¹ T. FAVARO, *Transizione energetica e amministrazione decentrata*, in *Giustamm.it – Riv. dir. pub.*, 5, 2020. In particolare l’Autrice introduce e approfondisce la distinzione tra comunità istituzionali e comunità contrattuali.

¹² *Ivi*, 6.

¹³ Su questo, in particolare A. ZOPPINI, *Diritto privato vs. diritto amministrativo (ovvero alla ricerca dei confini tra stato e mercato)*, in *Riv. dir. civ.*, 3, 2013, 515 ss.

sezione al fenomeno in questione: ciononostante, emerge anche in questo caso la particolare attenzione riservata dal legislatore, quantomeno in linea di principio, alla posizione dei consumatori in contesti di scambio collettivi e disintermediati. Anche in questo frangente è esplicitamente previsto che «Il diritto di condurre scambi tra pari non pregiudica i diritti o gli obblighi delle parti coinvolte in qualità di consumatori finali, produttori, fornitori o aggregatori». In ogni caso, va precisato, anche alla luce della letteratura esistente sull'argomento¹⁴, che la definizione legislativa sembra descrivere il funzionamento di uno *smart contract* piuttosto che i meccanismi dello scambio di energia tra pari nel contesto di una piattaforma¹⁵. Un tale approccio regolativo risente indubbiamente dell'influenza della concreta realtà applicativa: infatti, l'utilizzo della tecnologia *blockchain* appare come preminente nel panorama dei progetti pilota esistenti. Tuttavia, non sono tenuti adeguatamente in considerazione i tratti distintivi delle piattaforme *peer-to-peer* in quanto fenomeno proprio dell'economia collaborativa¹⁶: basti pensare che la direttiva ignora completamente le conseguenze giuridiche derivanti dalla possibilità per soggetti non professionali di offrire beni e servizi senza l'intervento dei tradizionali intermediari, ma per mezzo di una piattaforma informatica. In altre parole, non viene tenuto in considerazione ciò che più generalmente caratterizza queste piattaforme e ne rappresenta la cifra distintiva anche in ottica regolativa, ovvero la possibilità per soggetti non professionali di gestire in modo automatizzato

¹⁴ BUNDESNETZAGENTUR, *Die Blockchain-Technologie – Potenziale und Herausforderungen in den Netzsektoren Energie und Telekommunikation*, Discussion Paper, disponibile online https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Downloads/DE/Allgemeines/Bundesnetzagentur/Publikationen/Berichte/2019/DiskussionspapierBlockchain.pdf?__blob=publicationFile&v=1, 2019; M. LANG et al., *Blockchain and Smart Contracts in the Energy Industry – A European Perspective*, Research Paper, disponibile online https://www.twobirds.com/~/_/media/pdfs/germany/matthias-lang-maria-mueller-blockchain-and-smart-contracts-in-the-energy-industry--a-european-perspective-international-mining-and-oil-and-gas-law-development-and-investment-17b1-rocky-mt-min-l-fdn-2019.pdf, 2019; Y. LIU ET AL., *Peer-to-peer (P2P) electricity trading in distributed systems of the future*, in *The Electricity Journal*, 2019, 32 ss.; H. VAN SOEST, *op. cit.*, 2019; C. PARK-T. YONG, *Comparative review and discussion on P2P electricity trading*, in *Energy Procedia*, 128, 2017, 3 ss.; COUNCIL OF EUROPEAN ENERGY REGULATORS, *CEER Consultation on Dynamic Regulation to Enable Digitalisation of the Energy System*, Conclusions Paper, disponibile online <https://www.ceer.eu/1740>, 2020.

¹⁵ Sulla definizione di *smart contract* in prospettiva giuridica, si vedano, *ex multis*, E. MIK, *Smart contracts: terminology, technical limitations and real world complexity*, in *Journal of Law, Innovation and Technology*, 2017, 269 ss.; A. SAVELYEV, *Contract law 2.0: 'Smart' contracts as the beginning of the end of classic contract law*, in *Information & Communications Technology Law*, 2017, 26 ss.; R. DE CARIA, *The legal meaning of smart contracts*, in *European Review of Private Law*, 6, 2019, 731 ss.

¹⁶ *Infra* § 3.

la vendita del *surplus* di energia da loro autoprodotta, senza ricorrere ai tradizionali intermediari.

Il ruolo del consumatore nel <i>Clean Energy Package</i>	direttiva 2019/944 sul mercato elettrico	direttiva 2018/2001 sull'uso dell'energia rinnovabile
Comunità energetica	Art. 2 comma 11. «Comunità energetica dei cittadini»: un soggetto giuridico che: a) è fondato sulla partecipazione volontaria e aperta ed è effettivamente controllato da membri o soci che sono persone fisiche, autorità locali, comprese le amministrazioni comunali, o piccole imprese; b) ha lo scopo principale di offrire ai suoi membri o soci o al territorio in cui opera benefici ambientali, economici o sociali a livello di comunità, anziché generare profitti finanziari; e c) può partecipare alla generazione, anche da fonti rinnovabili, alla distribuzione, alla fornitura, al consumo, all'aggregazione, allo stoccaggio dell'energia, ai servizi di efficienza energetica, o a servizi di ricarica per veicoli elettrici o fornire altri servizi energetici ai suoi membri o soci.	Art. 2 comma 16. «Comunità di energia rinnovabile»: soggetto giuridico: a) che, conformemente al diritto nazionale applicabile, si basa sulla partecipazione aperta e volontaria, è autonomo ed è effettivamente controllato da azionisti o membri che sono situati nelle vicinanze degli impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili che appartengono e sono sviluppati dal soggetto giuridico in questione; b) i cui azionisti o membri sono persone fisiche, PMI o autorità locali, comprese le amministrazioni comunali; c) il cui obiettivo principale è fornire benefici ambientali, economici o sociali a livello di comunità ai suoi azionisti o membri o alle aree locali in cui opera, piuttosto che profitti finanziari.

<i>Prosumer</i>	Art. 2 comma 8. «Cliente attivo»: un cliente finale o un gruppo di clienti finali consorziati che consuma o conserva l'energia elettrica prodotta nei propri locali situati all'interno di un'area delimitata o, se consentito da uno Stato membro, in altri locali, oppure vende l'energia elettrica autoprodotta o partecipa a meccanismi di flessibilità o di efficienza energetica, purché tali attività non costituiscano la principale attività commerciale o professionale	Art. 2 comma 14. «Autoconsumatore di energia rinnovabile»: un cliente finale che, operando in propri siti situati entro confini definiti o, se consentito da uno Stato membro, in altri siti, produce energia elettrica rinnovabile per il proprio consumo e può immagazzinare o vendere energia elettrica rinnovabile autoprodotta purché, per un autoconsumatore di energia rinnovabile diverso dai nuclei familiari, tali attività non costituiscano l'attività commerciale o professionale principale
<i>Peer-to-peer trading</i>		Art. 2 comma 18. «Scambi tra pari» di energia rinnovabile: vendita di energia rinnovabile tra i partecipanti al mercato in virtù di un contratto con condizioni prestabilite che disciplina l'esecuzione e il regolamento automatizzati dell'operazione, direttamente tra i partecipanti al mercato o indirettamente tramite un terzo certificato partecipante al mercato, come ad esempio un aggregatore. Il diritto di condurre scambi tra pari non pregiudica i diritti o gli obblighi delle parti coinvolte in qualità di consumatori finali, produttori, fornitori o aggregatori

Tabella 1 – Definizioni legislative di cliente attivo/autoconsumatore di energia (*prosumer*), comunità energetica (comunità energetica dei cittadini e comunità di energia rinnovabile) e scambio di energia tra pari (*peer-to-peer energy trading*).

In generale, si può affermare che il *Clean Energy Package* rappresenta un primo apprezzabile tentativo di sistematizzazione e mostra una maturata consapevolezza istituzionale della cosiddetta “transizione”¹⁷ ecosostenibile del settore energetico. Sebbene persistano alcune criticità non trascurabili, a dimostrazione di un approccio legislativo ancora timido nonostante le rilevanti novità introdotte – su tutte, l’assenza di una chiara presa di posizione in ordine alle questioni legate alla qualificazione giuridica del *prosumer*, la mancanza di qualsiasi sforzo di problematizzazione del fenomeno dello scambio di energia tra pari nel solco del dibattito giuridico sulla *sharing economy*; l’insufficiente approfondimento della concreta realtà nella quale si troverebbero ad operare consumatori e *prosumer* una volta indebolito il ruolo centrale di intermediazione svolto dai fornitori – bisogna ammettere che la considerazione del fenomeno del *prosumerism* nel più ampio ambito della tutela riservata al consumatore, confermato dai sopramenzionati riferimenti normativi al mantenimento dei diritti e obblighi dei consumatori anche nei più innovativi contesti di scambio, costituisce un’importante bussola per aiutare l’interprete ad orientarsi nel coacervo delle numerose questioni giuridiche che si pongono. Tra queste, su tutte, assumono estrema rilevanza alcune questioni di coordinamento: ammessa la possibilità di condurre scambi solo tra *prosumer*, in che modo, in un contesto disintermediato in cui non ci sono i fornitori, le parti potrebbero mantenere i loro diritti in qualità di consumatori? Quale attore di mercato sarebbe obbligato a garantirne l’effettiva applicazione? In un mercato in cui operano soggetti non professionisti, ovvero *prosumer* che producono e vendono energia quando in eccesso (e la comprano quando ne hanno bisogno), non si comprende nei confronti di chi le parti coinvolte possano mantenere i loro diritti in qualità di consumatori finali.

Si può, dunque, concludere che la direttiva 2019/944 e la direttiva 2018/2001 abbiano il grande merito di problematizzare per la prima volta l’impatto che le nuove tecnologie energetiche potrebbero avere sui rapporti di mercato nel settore elettrico. Tuttavia, sarebbe necessario un ulteriore sforzo, volto a considerare più approfonditamente le conseguenze della disintermediazione e della decentralizzazione dei rapporti in un mercato tradizionalmente gerarchico e centralizzato. A questo proposito, si ritiene che contestualizzare – quantomeno a livello interpretativo – il fenomeno del *peer-to-peer energy trading* nella cornice della *sharing economy* costituisca il primo passo per risolvere alcune delle questioni applicative accennate e per delineare in via preliminare un quadro di certezza giuridica che possa stimolarne la diffusione.

¹⁷ WORLD ECONOMIC FORUM, *The Future of Electricity. New Technologies Transforming the Grid Edge*, disponibile online http://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Electricity_2017.pdf, 2017.

3. Sharing economy e fornitura di elettricità

La sperimentazione di tecnologie in grado di coordinare a livello informatico gli scambi di energia tra *prosumer* sta permettendo la diffusione della cosiddetta *sharing economy* anche nel mercato elettrico¹⁸. L'implementazione di questi innovativi sistemi di fornitura di energia si fonda sull'operatività di due reti, una reale e una digitale, connesse tra loro. La rete digitale è costituita da una piattaforma informatica che interconnette gli attori di mercato e registra le avvenute transazioni che hanno luogo nella rete fisica, nella quale avviene il reale trasferimento di elettricità. Più nello specifico, la stessa piattaforma assume nei confronti dei suoi partecipanti quel ruolo di intermediazione che attualmente nel mercato elettrico è svolto dai fornitori¹⁹: questi ultimi connettono il produttore con il consumatore finale di energia, avvalendosi di un apparato infrastrutturale complesso, in cui le società di distribuzione e trasmissione svolgono un ruolo tecnico di controllo e manutenzione. Diversamente, in un mercato in cui i consumatori sono anche produttori e possono interagire direttamente tra di loro per scambiare energia, la loro controparte contrattuale non sarebbe più costituita da un fornitore, quale mediatore nei rapporti con il produttore e gestore del mercato della vendita al dettaglio, ma piuttosto dal *network* stesso degli operatori – consumatori, produttori e *prosumer* – che formalizzano i loro scambi nell'ambito della piattaforma digitale.

Questo schema di relazioni di scambio corrisponde perfettamente al modello proprio della *sharing economy* così come definito dalla Commissione Europea nella sua Comunicazione *Un'agenda europea per l'economia collaborativa*²⁰: ed infatti, le piattaforme digitali per la fornitura di energia

¹⁸ Y. PARAG-B. SOVACOL, *Electricity market design for the prosumer era*, in *Nature Energy*, 2016, 1 ss. Per una trattazione tecnica della materia si veda E. MENGELKAMP et al., *A blockchain-based smart grid: towards sustainable local energy markets*, in *Computer Science*, 33, 2017, 207 ss.; M. ANDONI ET AL., *Blockchain technology in the energy sector: A systematic review of challenges and opportunities*, in *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 2019, 143 ss.; L. MAZZOLA ET AL., *Towards a Peer-to-Peer Energy Market: an Overview*, 2020, disponibile online <https://arxiv.org/pdf/2003.07940.pdf>.

¹⁹ Per una prospettiva giuridica sul tema in relazione al caso particolare delle piattaforme energetiche *peer-to-peer* fondate su *blockchain*, si veda: L. DIESTELMEIER, *Regulating for blockchain technology in the electricity sector: Sharing electricity – and opening Pandora's Box?*, 2017, disponibile online <https://conference.aau.at/event/95/material/6/1.pdf>, 2017; EAD., *Changing Power: Shifting the role of electricity consumers with blockchain technology – Policy implications for EU electricity law*, in *Energy Policy*, 128, 2019, 189 ss.

²⁰ COM(2016) 356, del 2 giugno 2016, C. CAUFFMAN, *The Commission's European Agenda for the Collaborative Economy – (Too) Platform and Service Provider Friendly?*, in *Common Market Law Review*, 5, 2016, 235 ss.

«creano un mercato aperto per l'uso temporaneo di beni forniti da privati», coinvolgendo tre categorie di soggetti, che sono i) i prestatori di servizi non professionali, ovvero i *prosumer* che autoproducono energia e destinano il *surplus* alla vendita; ii) gli utenti di tali servizi, ovvero i *prosumer* che acquistano energia e i consumatori; iii) gli intermediari digitali che mettono in comunicazione prestatori e utenti e agevolano le transazioni tra essi, ovvero la stessa piattaforma. Dunque, le stesse caratteristiche tecnologiche delle piattaforme energetiche, se analizzate alla luce dell'impatto che potrebbero avere sulla struttura dei rapporti di mercato, imporrebbero di regolare il fenomeno del *peer-to-peer trading* di elettricità nel più ampio contesto della *sharing economy*, al fine di valorizzarne le specificità: anche se la nuova legislazione europea non ha tenuto adeguatamente in considerazione questa esigenza, l'analisi dell'interprete non dovrebbe prescindere da questo aspetto.

3.1. *La qualificazione giuridica delle piattaforme collaborative alla luce della giurisprudenza della Corte di Giustizia*

In una prospettiva di più ampio respiro, tralasciando per il momento le specificità del settore energetico, si può affermare che le piattaforme collaborative permettono a soggetti non professionisti che non si conoscono di scambiare beni e offrire servizi senza il coinvolgimento di intermediari ma per mezzo di piattaforme informatiche digitali, mettendo così in crisi il tradizionale modello centralizzato e intermediato di fornitura di beni e servizi da parte di soggetti professionali²¹. L'intersezione tra dimensione *online* e *offline* costituisce la cifra distintiva della *sharing economy* e rappresenta la causa delle più rilevanti questioni giuridiche poste dalla sua diffusione: su tutte, emerge la difficoltà di classificare le piattaforme collaborative che offrono servizi misti (fornitura di beni o servizi non digitalizzabili mediante l'utilizzo di mezzi elettronici, come nel caso dell'energia) e di individuare il regime giuridico più adatto a regolare le transazioni che si svolgono al loro interno. Sulla questione è intervenuta la Corte di Giustizia, che ha delineato alcuni criteri di classificazione in relazione a due delle piattaforme collaborative più diffuse in Europa e non solo, ovvero Uber e Airbnb²².

²¹ Sulle ragioni economiche, sociali e tecnologiche alla base dello sviluppo di questo fenomeno si veda V. HATZOPOULOS-S. ROMA, *Caring for sharing? Collaborative economy under EU law*, in *Common Market Law Review*, 54, 2018, 81 ss.

²² CORTE GIUST. UE, 20.12.2017, causa C-434/15, in *Foro it.*, 2018, IV, 95 ss., con nota di A. PALMIERI, *Uber Pop: fine delle corse in (mezza) Europa?*; CORTE GIUST. UE, 19.12.2019, causa C-390/18.

In entrambi i casi citati, la questione sottoposta ai giudici del Lussemburgo riguarda l'opportunità di considerare l'attività di Uber e Airbnb come un servizio della società dell'informazione. In caso di risposta affermativa, le piattaforme potrebbero beneficiare del principio di libera prestazione dei servizi garantito dall'articolo 56 TFUE e della conseguente applicabilità delle direttive 2006/123/CE e 2000/31/CE. Diversamente, queste dovrebbero essere classificate alla stregua di operatori del mercato *offline* sottostante e sarebbero obbligate al rispetto dei più stringenti requisiti di accesso imposti dalle regolamentazioni settoriali. La Corte, pur pervenendo a due risultati diametralmente opposti, risolve la questione elaborando il criterio dell'influenza decisiva, secondo il quale l'applicabilità della direttiva sul commercio elettronico va esclusa laddove la piattaforma informatica determini o comunque eserciti un rilevante controllo – da verificarsi in concreto mediante un'analisi caso per caso – sulle condizioni contrattuali alle quali è offerto il servizio non digitalizzabile sottostante.

Secondo l'interpretazione della Corte di Giustizia in queste sentenze, duramente criticate da larga parte della dottrina²³, al fine della determinazione della disciplina legislativa applicabile non assume alcuna rilevanza il fatto che la prestazione sottostante non digitalizzabile sia fornita mediante l'utilizzo di strumenti digitali, pur costituendo la caratteristica distintiva del *business model* sottostante al fenomeno della *sharing economy*. La soluzione della Corte potrebbe pregiudicare gravemente i consumatori, i quali non potrebbero beneficiare del complesso sistema di tutele della direttiva sul commercio elettronico, che prevede requisiti di trasparenza e stabilisce il contenuto dei contratti conclusi *online*. Infatti, la direttiva contiene una lista dettagliata delle informazioni che devono essere rese facilmente accessibili da parte dei prestatori del servizio agli utenti (art. 5) e delle informazioni necessarie da fornire nell'ambito delle comunicazioni commerciali (art. 6); prevede inoltre una disciplina appositamente dedicata al contenuto dei contratti conclusi per via elettronica, che specifica le informazioni (art. 10), le clausole e le condizioni generali (art. 11) da comunicare al consumatore prima dell'inoltro dell'ordine. Dunque, considerare le piattaforme collaborative che offrono servizi misti alla stregua di meri fornitori del servizio *offline* sottostante significherebbe privare i consumatori della possibilità di usufruire di strumenti di tutela appositamente elaborati per sopperire alla loro particolare situazione di debolezza sul mercato, consistente in

²³ D. GERADIN, *op. cit.*; P. HACKER, *op. cit.*; M. FINCK, *op. cit.*; C. BUSCH, *The Sharing Economy at the CJEU: Does Airbnb pass the 'Uber test'? Some observations on the pending case C-390/18 – Airbnb Ireland*, in *Journal of European Consumer and Market Law*, 4, 2018, 172 ss.; A. DE FRANCESCHI, *Uber Spain and the Identity Crisis of Online Platforms*, in *Journal of European Consumer and Market Law*, 1, 2018, 1 ss.

una condizione di asimmetria informativa nei confronti del prestatore del servizio particolarmente accentuata nel contesto di un ecosistema di transazioni digitali.

Ciononostante, qualificare le piattaforme che offrono servizi composti come *internet service provider* non osta alla loro contestuale qualificazione come fornitori dei servizi sottostanti non digitalizzabili. Al contrario, questo permette di valorizzare la loro duplice natura nell'individuazione della normativa applicabile, garantendo così un adeguato bilanciamento tra gli interessi confliggenti degli operatori tradizionali e delle piattaforme collaborative e, soprattutto, un elevato livello di protezione dei consumatori²⁴. A tal proposito, occorre enfatizzare la dimensione strutturale delle relazioni contrattuali che hanno luogo nelle piattaforme collaborative: la piattaforma è al centro di uno schema triangolare di relazioni contrattuali – il contratto di fornitura del servizio di intermediazione *online* tra il consumatore e la piattaforma, il contratto di fornitura del servizio di intermediazione *online* tra il fornitore non professionale e la piattaforma, il contratto di fornitura del servizio *offline* tra consumatori e fornitori non professionali – che non devono essere concepite secondo una relazione conflittuale, volta a escludere, alternativamente, l'applicabilità della direttiva sul commercio elettronico o della normativa di settore in questione, a seconda del livello di influenza esercitato dalla piattaforma sulle condizioni del servizio sottostante. Nel contesto della piattaforma, infatti, vengono forniti due servizi diversi, quello digitale e quello non digitalizzabile, soggetti a due differenti apparati normativi, che possono coesistere perché ispirati da due obiettivi divergenti ma armonizzabili.

In definitiva, la piattaforma costituisce essa stessa il necessario strumento di intermediazione che permette ai consumatori di comunicare e di concludere accordi con il fornitore non professionale²⁵. La dimensione digitale – che attiene non al contenuto del servizio, ma alle modalità mediante le quali questo viene fornito ai consumatori – assume importanza centrale nell'ambito dell'economia collaborativa: è il mezzo tecnologico, costituito dalla piattaforma digitale mediante la quale i partecipanti interagiscono *online*, che determina la nuova struttura decentralizzata del mercato e influisce sul modo di concepire le relazioni giuridiche tra i vari attori coinvolti. In altre parole, il criterio decisivo per determinare il regime applicabile ai

²⁴ M.Y. SCHAUB, *Why Uber is an information society service? Case Note to CJEU 20 December 2017 C-434/15 (Asociación profesional Élite Taxi)*, in *Journal of European Consumer and Market Law*, 3, 2018, 109 ss.

²⁵ Sulla struttura triangolare delle relazioni contrattuali nelle piattaforme collaborative, si veda I DOMURATH, *op. cit.*, A.O. VALLEJO, *Contractual relationships in collaborative economy platforms*, in *European Review of Private Law*, 5, 2019, 995 ss.

rapporti di mercato che si svolgono nel contesto della *sharing economy* deve essere concepito alla luce dell'importanza primaria che assume lo strumento tecnologico, il quale permette lo svolgimento delle relazioni contrattuali. La doppia qualificazione delle piattaforme collaborative – come prestatori di servizi della società dell'informazione in ogni caso e, allo stesso tempo, come fornitori dei servizi non digitalizzabili alla luce di una valutazione da condursi caso per caso – assicura un quadro omogeneo di tutele per i consumatori e, parallelamente, il perseguimento della strategia armonizzatrice del Mercato Unico Digitale. Questo conduce a ripensare le tradizionali modalità di governo delle relazioni contrattuali nel contesto della *sharing economy*: si pone come pressante l'esigenza di concepire strumenti di tutela ad un livello più alto, in modo tale che la varietà dei servizi non digitalizzabili offerti tramite piattaforme *online* non conduca ad una frammentazione degli strumenti di tutela previsti a favore dei consumatori. In questo contesto, la direttiva sul commercio elettronico sembra, in prospettiva *de iure condito*, lo strumento più adatto a garantire un livello di tutela minima e uniforme per i consumatori di tutte le piattaforme collaborative.

3.2. *La necessaria qualificazione giuridica delle piattaforme di trading energetico come fornitori di energia*

La necessaria qualificazione delle piattaforme energetiche *peer-to-peer* alla stregua di fornitori di elettricità è imposta dallo stesso apparato rimediabile contenuto nella direttiva 2019/944 sul mercato elettrico ed è sorretta da due ordini di ragioni: il primo attiene al ruolo di intermediazione svolto dalla piattaforma nei rapporti di fornitura, il secondo riguarda la potenziale assenza di soggetti professionisti nel contesto delle transazioni energetiche che si realizzano nella piattaforma.

Sul primo punto, la legislazione europea attribuisce al fornitore di energia una serie dettagliata di obblighi funzionali alla effettiva tutela dei consumatori di elettricità in sede di stipulazione ed esecuzione del contratto di fornitura (art. 10). Il fornitore garantisce un certo livello di qualità del servizio offerto, prevede le modalità di indennizzo e di rimborso applicabili se i livelli di qualità del servizio stipulati non sono raggiunti, fornisce informazioni sui diritti dei consumatori e sulla gestione dei reclami. Ancora, il fornitore prevede condizioni contrattuali eque e trasparenti, comunica in modo adeguato l'intenzione di modificare le condizioni contrattuali, garantisce la trasparenza delle informazioni sui prezzi, gestisce i reclami in modo semplice, equo e rapido. Se, dunque, l'attuale apparato normativo è impostato sulla centralità del ruolo del fornitore, quale diretto referente del legislatore nel garantire i diritti contrattuali di base ai consumatori,

non considerare le stesse piattaforme di *trading* energetico come fornitori significherebbe privare i consumatori di importanti strumenti di tutela, appositamente elaborati per regolare i rapporti di fornitura di un bene essenziale come l'elettricità. Tale soluzione è coerente con il ruolo svolto in concreto dalle piattaforme sul mercato: così come il fornitore svolge un ruolo di intermediazione tra il produttore e il consumatore, e proprio per questo motivo viene identificato dal legislatore quale soggetto nella miglior posizione giuridica per garantire l'*enforcement* dei diritti dei consumatori, allo stesso modo la piattaforma interconnette utenti e *prosumer* distribuiti che non potrebbero far valere i loro diritti verso nessun altro, se non verso la piattaforma stessa.

Il secondo ordine di ragioni a supporto della qualificazione delle piattaforme in questione come fornitori di energia attiene all'assenza di soggetti professionisti tra i partecipanti: non adottare questa soluzione condurrebbe al paradossale risultato di dover qualificare come fornitori gli stessi *prosumer*, i quali scambiano energia in veste di soggetti non professionisti. In un tale scenario, i singoli *prosumer* che agiscono sul mercato come fornitori dovrebbero assicurare l'applicazione dei meccanismi di tutela previsti dall'art. 10 della direttiva 2019/944 agli altri *prosumer* che agiscono come consumatori. Inoltre, gli stessi *prosumer*/fornitori sarebbero vincolati agli obblighi di pubblico servizio previsti dall'art. 9 della direttiva, tra cui garantire la sicurezza dell'approvvigionamento, la regolarità e la qualità della fornitura. Imporre ai *prosumer* che agiscono sul mercato (anche) come fornitori di energia questi stringenti obblighi appare insostenibile in primo luogo perché questo costituirebbe un disincentivo non trascurabile alla loro partecipazione ai mercati *peer-to-peer*; in secondo luogo perché i *prosumer*, proprio a causa della loro natura non professionale, non potrebbero garantire in modo efficace l'applicazione dei sopramenzionati strumenti previsti a tutela del consumatore. Infatti, difficilmente un *prosumer* potrebbe fornire ai consumatori operanti nella piattaforma informazioni trasparenti sui prezzi e sulle tariffe vigenti *ex art. 10, comma 5* o garantire loro una gestione dei reclami semplice, equa e rapida *ex art. 10, comma 9*: questo proprio perché l'attività di produzione e vendita di energia ha carattere meramente ancillare per il *prosumer*, il quale non dispone della complessa struttura organizzativa professionale necessaria ad adempiere tali funzioni.

In definitiva, la natura non professionale dei singoli *prosumer* impedisce di imporre loro gli obblighi previsti attualmente dalla legge a carico degli stessi fornitori nei confronti dei consumatori²⁶: l'unica soluzione per argi-

²⁶ Nel senso dell'impossibilità di applicare ai *prosumer* la disciplina del fornitore di energia, e dunque di imporre su soggetti non professionisti obblighi attualmente previsti a carico dei tradizionali intermediari professionisti, sembra deporre anche quanto stabilito dal

nare tali criticità – ovvero per non trasformare la disintermediazione e la decentralizzazione dei rapporti introdotta per mezzo delle piattaforme di scambio in un mezzo di indebolimento della tutela offerta ai consumatori – è costituita dalla necessaria qualificazione giuridica delle stesse piattaforme come fornitori di energia.

3.3. *La contestuale qualificazione delle piattaforme di trading energetico come prestatori di servizi della società dell'informazione*

Ammissa la necessità di applicare ai rapporti tra pari che si svolgono nelle piattaforme digitali di *trading* di elettricità la direttiva 2019/944, occorre ora interrogarsi sull'opportunità di qualificare queste piattaforme anche come prestatori di servizi della società dell'informazione ai sensi dell'art. 2 della direttiva sul commercio elettronico. A tal proposito, alla luce dell'importanza assunta dallo strumento digitale che permette la fornitura del servizio, bisogna ribadire che l'apparato di tutele previste dalla direttiva sul commercio elettronico – in particolare dalla Sezione 3 che contiene la disciplina sui contratti conclusi per via elettronica – risulta uno strumento essenziale per garantire ai consumatori che interagiscono nella piattaforma un'adeguata protezione. Tali norme assicurano ai consumatori un livello di tutela uniforme e irrinunciabile, perché strettamente connesso alle modalità digitali mediante le quali viene prestato il servizio di fornitura. Proprio la preminenza dell'elemento digitale pone il consumatore di elettricità in un contesto particolare – differente rispetto a quello nel quale tradizionalmente opera mediante l'intervento di un intermediario – tale per cui anche le sue esigenze di tutela sono strettamente connesse alla stessa digitalizzazione dei rapporti e, dunque, meritano di ricevere una risposta tramite uno strumento che sia adeguato a governarne le specificità. Dunque, sembra innegabile che anche al consumatore o al *prosumer* operante in una piattaforma di *trading* energetico debbano essere fornite le informazioni di cui agli articoli 5, 6, 10 e 11, in particolare quelle relative alle varie fasi tecniche della conclusione del contratto, alle modalità mediante le quali il contratto sarà archiviato e

Regolamento (UE) 2019/1150 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 20 giugno 2019 che promuove equità e trasparenza per gli utenti commerciali dei servizi di intermediazione *online*. Il Regolamento è infatti applicabile solamente ai rapporti tra piattaforme e «utenti commerciali di servizi di intermediazione *online*», intesi come privati o persone giuridiche che agiscono nell'ambito delle proprie attività commerciali e professionali (art. 2). Una tale impostazione, dunque, non solo conferma l'esistenza di una distinzione fondamentale tra chi offre beni e servizi mediante una piattaforma *online* in veste di soggetto professionista e chi agisce al di fuori di finalità commerciali e professionali, ma offre a tale distinzione anche una solida base legislativa.

come si potrà accedervi, ai mezzi tecnici per individuare e correggere gli errori prima di inoltrare l'ordine.

Inoltre, la contestuale applicazione della direttiva 2000/31 potrebbe risolvere in parte anche l'altra grande questione giuridica che coinvolge trasversalmente tutte le piattaforme collaborative, ovvero il problema dell'allocatione delle responsabilità in caso di inadempimento della prestazione *offline* sottostante da parte dei singoli utenti²⁷. Posto che i *prosumer* non possono essere equiparati ai tradizionali fornitori del mercato elettrico²⁸, allocare esclusivamente su di essi la responsabilità potrebbe ostacolare il successo dei mercati energetici *peer-to-peer*. Si tratta, dunque, di definire i casi in cui anche la piattaforma può essere considerata responsabile nei confronti dei consumatori in caso di inadempimento del fornitore sottostante/*prosumer*. In primo luogo va evidenziato che, sebbene la prestazione di fornitura sia erogata dai singoli *prosumer*, nel concreto svolgersi delle transazioni la stessa piattaforma determina in modo attivo i termini dei contratti di fornitura e gli *standard* che i *prosumer* devono soddisfare per poter erogare il servizio²⁹. A questo proposito, assume rilevanza lo stesso regime previsto dalla direttiva sul commercio elettronico in materia di responsabilità dei prestatori intermediari, delineato negli articoli 12, 13, 14 e 15: anche se tali norme sono state applicate dalla giurisprudenza principalmente in relazione a casi di violazione di diritti della personalità e di proprietà intellettuale, il medesimo approccio regolativo potrebbe essere adottato anche per la delimitazione di un sistema di allocatione delle responsabilità in caso di inadempimento della prestazione sottostante³⁰. La direttiva rifiuta la soluzione della completa immunità dell'*internet service provider* nel caso di illeciti commessi dagli utenti in relazione alle specifiche attività di trasporto (*mere conduit*), memorizzazione temporanea (*caching*) e memorizzazione non temporanea (*hosting*) di informazioni, prevedendo la sua responsabilità qualora questo abbia svolto un ruolo attivo nello svolgimento stesso dell'attività illecita commessa dall'utente. Più nello speci-

²⁷ Sulla rilevanza della questione, C. BUSCH-A. WIEWIÓROWSKA, *The Rise of the Platform Economy: A New Challenge for EU Consumer Law?*, in *Journal of European Consumer and Market Law*, 1, 2016, 3 ss.

²⁸ In generale, sull'impossibilità di prevedere per i fornitori che operano nel contesto di piattaforme collaborative il medesimo trattamento giuridico riservato ai tradizionali fornitori *offline* dello stesso bene o servizio, V. KATZ, *op. cit.*, 1099.

²⁹ C. BUSCH-A. WIEWIÓROWSKA, *op. cit.*, 7, parlano di un «controllo remoto» esercitato dalla piattaforma sulle condizioni del contratto sottostante.

³⁰ Ovviamente la piattaforma sarà sempre responsabile nei casi in cui l'inadempimento riguardi la prestazione del servizio digitale che permette l'interconnessione dei partecipanti. La casistica a cui si fa riferimento in questa sede riguarda esclusivamente l'inadempimento della prestazione *offline* sottostante.

fico, se il prestatore non qualifica la sua condotta sulla base di una delle esenzioni previste dagli artt. 12, 13 e 14 – le quali sono connesse allo svolgimento di determinate attività – allora dovrà essere considerato responsabile delle informazioni trasmesse o memorizzate idonee ad integrare un illecito³¹. Questa impostazione – ancorata a criteri oggettivi e di compromesso tra due estremi opposti, ovvero la completa immunità dell'intermediario e la previsione di un obbligo di monitoraggio attivo³² – sembra la più adatta anche nel caso di inadempimento della prestazione di fornitura nel contesto delle piattaforme energetiche: potrebbe essere introdotta una forma di responsabilità solidale della piattaforma qualora questa svolga un ruolo attivo – qualificabile nei termini di un'influenza decisiva³³ e previa individuazione dei casi rilevanti – nella determinazione delle condizioni contrattuali della fornitura e delle stesse modalità di prestazione del servizio e, dunque, nell'eventuale inadempimento³⁴. Garantendo una chiara identificazione della controparte contrattuale e assicurando così il diritto al risarcimento nel caso di inadempimento, questa soluzione introduce un consistente elemento di certezza giuridica e incentiva la partecipazione di consumatori e *prosumer* ai mercati *peer-to-peer*. Inoltre, questa impostazione sembra coerente anche con gli stessi fondamenti filosofici e politici alla base del fenomeno della *sharing economy* nel settore energetico. L'idea sottostante di favorire la disintermediazione e decentralizzazione dei rap-

³¹ Sul tema, in ambito nazionale, si vedano, *ex multis*, M. DE CATA, *La responsabilità civile dell'internet service provider*, Milano, 2010; R. BOCCHINI, *La responsabilità civile degli intermediari del commercio elettronico*, Napoli, 2003; F. DI CIOMMO, *Evoluzione tecnologica e regole di responsabilità civile*, Napoli, 2003; A. MANTELETO, *La responsabilità degli intermediari di rete nella giurisprudenza italiana alla luce del modello statunitense e di quello comunitario*, in *Contr. impr. Eur.*, 2010, 529 ss.; ID., *La responsabilità online: il contratto nella prospettiva dell'impresa*, in *Dir. inf.*, 2010, 405 ss.

³² V. KATZ, *op. cit.*, 1106. Per il dibattito statunitense sulla questione si vedano, su tutti, D. LICHTMAN-E. POSNER, *Holding Internet Service Providers Accountable*, in *U Chicago Law & Economics*, 2014, Olin Working Paper No. 217; R.J. MANN-S.R. BELZLEY, *The Promise of Internet Intermediary Liability*, in *William and Mary Law Review*, 2005, 47 ss.

³³ Sui criteri rilevanti per stabilire se la piattaforma abbia esercitato un'influenza decisiva sulla determinazione delle condizioni del sottostante contratto di fornitura, si veda EUROPEAN LAW INSTITUTE, *Report on Model Rules on Online Platforms*, Art. 20, 2016, <https://www.europeanlawinstitute.eu/projects-publications/completed-projects-old/online-platforms/>. Va notato che il criterio dell'influenza decisiva, così come elaborato dalla Corte di Giustizia, potrebbe trovare la sua sede operativa proprio nell'ambito della definizione dei criteri per determinare la responsabilità della piattaforma, piuttosto che nella definizione dei casi in cui la direttiva sul commercio elettronico possa applicarsi alle piattaforme collaborative.

³⁴ Questa sembra essere la soluzione proposta anche da V. HATZOPOULOS-S. ROMA, *op. cit.*, 20. Accenna in questi termini alla questione anche R.H. WEBER, *The Sharing Economy in the EU and the Law of Contracts*, in *The George Washington Law Review*, 85, 2017, 177 ss.

porti al fine di stimolare la *democratizzazione* del settore energetico³⁵ non potrebbe trovare adeguata attuazione se i soli *prosumer*, in quanto soggetti non professionisti, fossero considerati gli unici responsabili in caso di inadempimento. Questi si affidano all'utilizzo di piattaforme digitali proprio perché non possiedono un'adeguata struttura legale e organizzativa per offrire in modo autonomo i loro servizi: da questo punto di vista, allocare esclusivamente su di loro la responsabilità significherebbe contraddire le stesse ragioni alla base dell'affermazione di questi schemi di scambio disintermediati nel settore elettrico.

4. Blockchain e fornitura di elettricità. Il difficile bilanciamento tra istanze decentralizzanti e tutela dei consumatori

La *blockchain* risulta la tecnologia maggiormente impiegata nei progetti pilota di implementazione di piattaforme *peer-to-peer* di *trading* energetico, come dimostrato dal caso emblematico di Brooklyn Microgrid³⁶ e dalla rapida diffusione di altre piattaforme in tutto il mondo, come Power Ledger in Australia³⁷, SOLshare in Bangladesh³⁸ and Conjoule in Germania³⁹. Nel mercato elettrico, l'utilizzo della tecnologia *blockchain* può aiutare i *prosumer* a vendere automaticamente, mediante l'impiego di *smart contracts*⁴⁰, il *surplus* di energia che hanno autoprodotta, oppure, alternativamente, ad acquistare energia qualora ne abbiano bisogno. Più nello specifico, le peculiari caratteristiche del bene elettricità, che una volta immesso nella rete diviene indistinguibile, determinano la sostanziale impossibilità di identificare chi ha venduto una certa quantità di energia che qualcun altro ha comprato: dunque, nel contesto delle piattaforme digitali energetiche, gli attori di mercato si accordano semplicemente sullo scambio di una specifica unità di elettricità. Tale accordo viene incorporato in uno *smart contract* e,

³⁵ J.P. TOMAIN, *The Democratization of Energy*, in *Vanderbilt Journal of Transnational Law*, 48, 2015, 1125 ss.

³⁶ <https://www.brooklyn.energy/>.

³⁷ <https://www.powerledger.io/>.

³⁸ <https://www.me-solshare.com/>.

³⁹ <http://www.conjoule.com/>.

⁴⁰ Per una panoramica sul dibattito accademico relativo alla natura giuridica degli *smart contracts*, si veda, *inter alia*, R. O' SHIELDS, *Smart contracts: legal agreements for the blockchain*, 2017, 21 N.C. Banking Inst., 177 ss.; G. JACCARD, *Smart contracts and the role of law*, disponibile online https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3099885, 2018; E. MIK, *op. cit.*; A. SAVELYEV, *op. cit.*; R. DE CARIA, *op. cit.*

una volta avvenuta la transazione nella rete fisica, i dispositivi intelligenti provvedono a comunicarla alla piattaforma *blockchain*, che in questo modo potrà tenere traccia delle transazioni. Dunque, la tecnologia *blockchain* non si sostituisce all'attuale infrastruttura energetica, ma ne rappresenta un'implementazione nella gestione delle transazioni: in altre parole, si è di fronte ad un'ulteriore integrazione informatica delle rete elettrica⁴¹ in grado di rendere più efficienti ed immediati i rapporti tra gli operatori del settore. Rimandando ad altra sede per un'analisi approfondita degli aspetti tecnici⁴², i vantaggi più consistenti apportati dall'applicazione di questa tecnologia alle transazioni energetiche possono essere sostanzialmente ricondotti alla duplice natura di *blockchain* in quanto registro decentralizzato per l'archiviazione di informazioni e, parallelamente, in quanto *software* per l'esecuzione automatica di scambi mediante gli *smart contracts*. In relazione alla *blockchain* intesa come registro, gli scambi di energia – che si realizzano nella rete fisica e che vengono comunicati alla rete informatica mediante il complesso apparato di *smart devices* che compone una *smart grid* – sono registrati e archiviati presso ogni nodo della *blockchain*. Questo sistema di conservazione dei dati impedisce la presenza di cosiddetti *single points-of-failure*: l'attacco o la manomissione di un singolo nodo non comporta la compromissione o il fallimento dell'intero sistema, diversamente da quanto accade nei sistemi in cui il controllo è esercitato in via esclusiva da un'autorità centralizzata⁴³. Questo elemento incrementa notevolmente la sicurezza dei sistemi di scambio, non solo in termini gestionali, ma anche in relazione alla tutela di consumatori e *prosumer*, che possono fare affidamento su sistemi di contabilizzazione più precisi e facilmente consultabili. Per quanto riguarda la seconda natura di *blockchain*, questa deve intendersi come un *software* che permette la gestione automatizzata di transazioni tra pari – ovvero tra

⁴¹ Sul concetto di *smart grids*, si veda H. FARHANGI, *The Path of the Smart Grid*, 2010, in *IEEE Power & Energy Magazine*, 18 ss.; X. FANG ET AL., *Smart Grid – The New and Improved Power Grid: A Survey*, in *IEEE Communications Surveys & Tutorials*, 14 Fourth Quarter, 2012, 944 ss.

⁴² Per una trattazione tecnica della materia si veda E. MENGELKAMP ET AL., *op. cit.*; C. POP ET AL., *Blockchain Based Decentralized Management of Demand Response Programs in Smart Energy Grids*, *Sensors*, 18, 2018, 162 ss.; M. ANDONI ET AL., *op. cit.*; L. MAZZOLA ET AL., *op. cit.*

⁴³ N. FULMER, *Exploring the Legal Issues of Blockchain Applications*, in *Akron L. Rev.*, 52, 2018, 161 ss.: «Parties transact with the help of intermediaries because they have authority and a reputation to be trusted, whereas *blockchain* creates “trustless trust” by relying on members of the network to validate legitimate transactions. This way, there is no single point of failure. If a bank that is funding hundreds of multimillion-dollar transactions is hacked, consumers and investors would be irreparably harmed. Because the *blockchain* is distributed individually across a network, there is little risk in losing data because each computer has access to a constantly updating, current version of the ledger».

soggetti non professionali quali i consumatori e i *prosumer* – senza l'intervento di alcun intermediario. Proprio questo aspetto, ovvero la radicale disintermediazione unita all'automatizzazione delle relazioni di scambio, differenzia le piattaforme *peer-to-peer* fondate sulla tecnologia *blockchain* da tutte le altre piattaforme collaborative. Le più "tradizionali" piattaforme collaborative – si pensi a Uber o Airbnb – sostituiscono gli intermediari nel loro ruolo di raccordo tra professionisti e consumatori, ponendosi nei confronti di questi ultimi come gli attuali fornitori del servizio: per questo motivo i consumatori fanno affidamento sul complesso sistema di tutele contrattuali che viene loro assicurato dal gestore della piattaforma al momento del loro ingresso nel *network*. In questi casi, dunque, la piattaforma veicola un modello di gestione degli scambi disintermediato, ma in ogni caso centralizzato nella persona dell'*internet service provider*. Diversamente, con l'utilizzo della tecnologia *blockchain*, il ruolo di sostanziale supplenza svolto dalla piattaforma nei confronti dell'intermediario viene meno, o meglio non può più essere inteso nei termini sopramenzionati: la tecnologia *blockchain*, in quanto «modello autonomo di organizzazione»⁴⁴ volto a stimolare la partecipazione di operatori di mercato distribuiti, ripudia ontologicamente il concetto stesso di intermediazione, rinunciando finanche all'introduzione di un modello di gestione disintermediato ma centralizzato come quello sottostante a Uber e Airbnb. Ciò che si intende dire è che se le tradizionali piattaforme operano nel senso di una disintermediazione dei rapporti tra gli attori di mercato, rendendo possibili le relazioni tra pari ma esercitando su queste pur sempre una funzione di controllo e di garanzia che rimane centralizzata, la tecnologia *blockchain* va oltre questo modello nel tentativo di realizzare un più autentico sistema di scambi tra pari: non solo le relazioni tra i pari sono disintermedie, ma anche le funzioni di controllo e di garanzia risultano distribuite e non più riferibili ad un *internet service provider*. Dunque, la tecnologia *blockchain* non solo permette una radicale disintermediazione dei rapporti di mercato, ma aggiunge un elemento ulteriore al *business model* tipico della *sharing economy*, ovvero la distribuzione dei poteri di controllo e di garanzia sui rapporti che si svolgono nel mercato stesso. Alla luce di un quadro così delineato, la domanda di ricerca alla quale si cercherà di rispondere in questa seconda parte del lavoro è se ed entro che limiti si possono applicare alle piattaforme *peer-to-peer* di *trading* energetico fondate su *blockchain* le conclusioni tracciate in merito alle più tradizionali piattaforme collaborative energetiche in termini di disciplina applicabile e allocazione delle responsabilità. In altre parole, la questione riguarda il modo in cui in una piattaforma di *trading* energetico tra pari

⁴⁴ T. FAVARO, *Regolare la «transizione energetica»: Stato, Mercato, Innovazione*, 2020, Cedam, Milano, 204.

fondata su *blockchain* – tecnologia diffusa e distribuita, per la quale non è possibile identificare uno specifico destinatario della disciplina normativa – possono essere garantiti ai consumatori i diritti sanciti nella direttiva 2019/944 e nella direttiva 2000/31.

4.1. *Sistemi permissionless e fornitura di elettricità, ovvero sull'ingovernabilità dei sistemi decentralizzati*

I sistemi *permissionless*, caratterizzati da un livello di disintermediazione e decentralizzazione massimo, rispecchiano fedelmente i valori di derivazione criptoanarchica⁴⁵ su cui si fondava l'originario movimento promotore della tecnologia *blockchain*. Il meccanismo di accesso alla rete può essere definito di tipo *open source*, dal momento che non sono necessarie autorizzazioni all'ingresso da parte di autorità centralizzate e la stessa operatività dei protocolli informatici, mediante i quali sono eseguite le transazioni e creati i nuovi blocchi che compongono il registro distribuito, è indipendente da ordini autorizzativi centralizzati. Inoltre, nessun partecipante al *network* è titolare di funzioni di controllo e *governance* nella piattaforma: risulta così del tutto assente qualsiasi figura cui rivolgersi in caso di controversie o disfunzioni e non è tecnicamente possibile alcun intervento dall'esterno che possa interrompere o modificare l'operatività degli *smart contracts*, anche se questo risultasse essenziale per garantire la correttezza delle transazioni. Le uniche due figure che svolgono una funzione "qualificata" nel contesto della piattaforma sono i *miners* e gli sviluppatori del *software* che permette l'operatività del sistema: i primi mettono a disposizione la loro capacità computazionale al fine di rendere possibile l'archiviazione delle nuove transazioni, le quali formano così un nuovo blocco che si va ad aggiungere alla catena di blocchi che costituisce il registro distribuito; i secondi sono i programmatori che hanno codificato – e continuato ad aggiornare – il protocollo informatico che rende funzionante il sistema. Tuttavia, questi due soggetti non sono attori di mercato direttamente coinvolti nelle transazioni che si svolgono tra i partecipanti (*peers*) al sistema: dunque, nel caso particolare delle piattaforme *peer-to-peer* di *trading* energetico fondate su *blockchain*, né i *miners* né i programmatori partecipano direttamente agli scambi che hanno ad oggetto la fornitura di elettricità. Da questo punto di vista, considerata la loro completa estraneità sia alla fase di accesso alla

⁴⁵ Sul questo punto, ed in particolare sul carattere *trustless* della tecnologia *blockchain* si veda M. ATZORI, *Tecnologia blockchain e governance decentralizzata: lo Stato è ancora necessario?*, disponibile online https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2731132, 2015, 8.

piattaforma sia alla fase di esecuzione degli scambi, non si può sostenere che siano estensibili nei loro confronti quegli obblighi giuridici – di tipo consumeristico e contrattuale – che vincolano tradizionalmente gli intermediari che operano nel mercato elettrico e in quello digitale.

La difficoltà di individuare un soggetto che eserciti funzioni di controllo e di governo sugli scambi che si realizzano nella piattaforma mostra, anche in prospettiva privatistica, il tradizionale problema di governabilità che coinvolge generalmente tutti i sistemi decentralizzati fondati su *blockchain*. Il modello di *governance by the infrastructure*⁴⁶ proposto da queste piattaforme, fondato sulla fiducia nell'infallibilità della tecnologia e sulla partecipazione "orizzontale" degli utenti, si rivela in realtà scarsamente efficiente in termini di tutela dei partecipanti al sistema: nessuno risulta in grado di garantire l'effettiva applicazione delle norme a tutela dei consumatori e di rispondere a titolo di responsabilità contrattuale nei loro confronti in caso di non corretto adempimento della prestazione di fornitura. Infatti, consumatori e *prosumer*, pur operando sul mercato in una condizione di parità rispetto agli altri partecipanti (*peer-to-peer*), rimangono in ogni caso privi delle necessarie competenze professionali in materia energetica e digitale e, proprio per questo motivo, affidano il servizio di fornitura di un bene essenziale ad una piattaforma informatica⁴⁷. Essi confidano nella gestione "professionale" delle transazioni da parte della piattaforma ma nei fatti non possono esercitare i propri diritti di cui alle direttive 2019/944 e 2000/31, dal momento che nessuno è in grado di garantire la loro effettiva attuazione. Da questo punto di vista, bisogna ammettere che il modello di completa decentralizzazione della tecnologia *permissionless*, che si caratterizza per la distribuzione tra tutti i partecipanti al *network* del potere di controllo sulla piattaforma, risulta non solo ingovernabile, ma anche non sfruttabile commercialmente, soprattutto nell'ambito di servizi di fornitura di beni essenziali: se nessuno esercita una forma di controllo sugli scambi che si realizzano nel *network*, nessuno sarà in grado di garantire l'*enforcement* degli obblighi posti dalla normativa a carico dei soggetti professionali che operano nel mercato elettrico e in quello digitale e, dunque, nessuno potrà essere ritenuto responsabile in caso di loro violazione⁴⁸.

⁴⁶ Sulla differenza tra *governance by the infrastructure* e *governance of the infrastructure* P. DE FILIPPI-B. LOVELUCK, *The invisible politics of Bitcoin: governance crisis of a decentralised infrastructure*, 2016, disponibile online <https://policyreview.info/articles/analysis/invisible-politics-bitcoin-governance-crisis-decentralised-infrastructure>.

⁴⁷ Va inoltre precisato che, nonostante le affermazioni declamatorie, nei fatti questa tecnologia si è rilevata tutt'altro che infallibile. Sul punto P. DE FILIPPI-B. LOVELUCK, *op. cit.*

⁴⁸ Si parla a tal proposito di una "tirannia" derivante dalla mancanza di strutture organizzative, la cosiddetta *tyranny of structurelessness* teorizzata nell'ambito dell'organizzazione

Al fine di costruire un quadro di certezza giuridica che possa favorire una diffusione affidabile di queste piattaforme e stimolare la partecipazione dei consumatori e la loro evoluzione in *prosumer*, sembra che le questioni giuridiche debbano convergere in una soluzione di tipo tecnologico che coinvolga lo stesso *design* delle piattaforme in questione: si tratta, in definitiva, di promuovere il modello di una più realistica *governance of the infrastructure*, che reintroduca una qualche forma di centralizzazione nella gestione dei rapporti tra pari. Emerge, anche in questa sede, l'inevitabilità del cosiddetto «*blockchain Paradox*»⁴⁹: una volta affrontato il problema della *governance* in *blockchain*, la sua unica possibile soluzione sembra essere la reintroduzione di forme di controllo almeno parzialmente centralizzate, venendo così meno – paradossalmente – la necessità di utilizzare una tecnologia distribuita come la *blockchain*. Tuttavia, bisogna precisare che l'introduzione di centri di controllo, in grado di esercitare non solo funzioni autoritative ma anche di garanzia nel contesto delle transazioni che si svolgono nella piattaforma, non scardina del tutto il modello offerto dalla *blockchain*, ma piuttosto sopperisce alle sue ingenuità e permette di mantenere i vantaggi offerti dalla decentralizzazione, uniti però ad una forma di organizzazione delle relazioni ispirata ai principi di trasparenza, certezza giuridica e tutela dei consumatori⁵⁰.

4.2. *Sistemi permissioned e fornitura di elettricità. Il ruolo dei nodi qualificati e degli sviluppatori tra tutela dei consumatori e allocazione della responsabilità per inadempimento della prestazione di fornitura*

Alla luce di quanto detto in relazione alle *blockchain* di tipo *permissionless*, i sistemi cosiddetti *permissioned* sembrano poter conciliare al

dei rapporti di potere interni al movimento femminista. Questo concetto risulta utile per descrivere la struttura di qualsiasi gruppo o società decentralizzata e fondata su un'architettura distribuita, priva di un centro di potere chiaramente identificabile o identificato in seguito a procedure trasparenti e legittime. J. FREEMAN, *The tyranny of structurelessness*, disponibile online <https://www.jofreeman.com/joreen/tyranny.htm>, 1973.

⁴⁹ V. LEHDONVIRTA, *The blockchain paradox: Why distributed ledger technologies may do little to transform the economy*, disponibile online <https://www.oii.ox.ac.uk/blog/the-blockchain-paradox-why-distributed-ledger-technologies-may-do-little-to-transform-the-economy/>, 2016.

⁵⁰ Sul punto, in particolare, M. ATZORI, *op. cit.*, 37: «La prossima grande sfida per la società civile globale sarà presto quella di esplorare nuove dimensioni politiche e sociali, in modo da integrare le applicazioni di tecnologie rivoluzionarie come la *blockchain* con i diritti di cittadinanza e con l'uguaglianza, la coesione sociale, l'inclusività e la protezione del settore pubblico».

meglio le ragioni della decentralizzazione con quelle del diritto. In ragione della loro struttura non completamente decentralizzata e permeabile, le piattaforme *permissioned* risultano infatti meglio sfruttabili nella gestione di rapporti contrattuali di tipo *peer-to-peer* aventi ad oggetto servizi *offline*, come nel caso della fornitura di elettricità. In queste, alcuni nodi preidentificati agiscono nella veste di centri autoritativi e di controllo nella piattaforma, che rimane comunque disintermediata: autorizzano l'ingresso di nuovi partecipanti, validano le transazioni mediante meccanismi di consenso distribuito, gestiscono l'operatività degli *smart contracts*, permettendo così di mantenere margini di controllo sia in entrata sia in fase esecutiva. Sebbene la struttura di questi sistemi si ponga parzialmente in contrasto con le tendenze totalmente decentralizzanti su cui si fondava l'idea originaria di *blockchain* nelle intenzioni dei suoi primi programmatori e utilizzatori, questa si mantiene in ogni caso coerente con l'attuale evoluzione in senso democratico e collaborativo dei più svariati settori di mercato. Tuttavia, come già rilevato, le piattaforme *blockchain* si differenziano da quelle più tradizionali definite collaborative: quest'ultime permettono un'interazione di tipo *peer-to-peer* tra i partecipanti, ma la predisposizione delle condizioni contrattuali che governano gli scambi, la loro gestione e il controllo sulla piattaforma avvengono in maniera accentrata, ovvero ad opera dell'*internet service provider* che fornisce il servizio, il quale nella pratica spesso corrisponde ad una multinazionale con fini che solo latamente possono definirsi solidaristici e di condivisione, di cui i casi di Uber e Airbnb sono emblematici. Diversamente, le piattaforme *blockchain* permettono degli scambi che possono definirsi autenticamente *peer-to-peer*, nel senso che non solo questi avvengono senza la presenza di un intermediario, ma non esiste nemmeno un livello di centralizzazione tale per cui la piattaforma, nella persona dell'*internet service provider*, governa e controlla direttamente le relazioni tra consumatori. La distribuzione del potere di controllo e di gestione della piattaforma non risulta inficiata dall'utilizzo di sistemi *permissioned*: in questi, i nodi qualificati svolgono delle rilevanti funzioni di garanzia e di controllo ma non esercitano un'autorità così pervasiva sulla piattaforma tale per cui questa possa considerarsi di tipo centralizzato; inoltre, diversamente da ciò che accade nelle tradizionali piattaforme dell'economia collaborativa, il carattere *peer-to-peer* delle transazioni appare sempre chiaro ai membri del *network*⁵¹. Alla luce di questo quadro e in relazione al caso

⁵¹ C. BUSCH-V. WIEWIÓROWSKA, *op. cit.*, 7: «Online platforms such as Airbnb, Uber or Amazon Marketplace regularly appear on the market in a very prominent role. Not only do they dominate the entire business model, they may also appear to the public as the actual supplier. It may be difficult for the consumer to discern who is his or her contractual counterpart. Platforms often present themselves as the main actor in the transaction».

particolare dell'utilizzo di piattaforme *blockchain* per la fornitura di energia, si può affermare che questi nodi qualificati, in quanto autorità distribuite tra i partecipanti al sistema, possono essere considerati i destinatari della disciplina normativa di tipo consumeristico di cui alla direttiva 2019/944 e 2000/31 e, dunque, degli obblighi che attualmente vincolano i fornitori di energia e i prestatori di servizi della società dell'informazione. Diversamente, l'assenza di soggetti in grado di garantire l'*enforcement* di questi regimi normativi inderogabili condurrebbe ad ammetterne l'inapplicabilità e, di conseguenza, a decretare l'inutilizzabilità dei sistemi *blockchain* per ragioni di incompatibilità della tecnologia con la normativa vigente.

Ad un attento esame, dunque, l'unica soluzione che possa garantire da un lato la tutela dei consumatori, dall'altro la diffusione di questi sistemi in un quadro di certezza giuridica è individuare negli stessi nodi qualificati i soggetti responsabili degli obblighi – informativi e non – attualmente posti a carico dei fornitori di energia e degli *internet service provider* nei confronti dei consumatori. Si tratta di applicare il medesimo ragionamento costruito in precedenza sulle conseguenze della qualificazione giuridica delle piattaforme collaborative⁵² al caso specifico delle piattaforme *permissioned*, con particolare attenzione al ruolo dei nodi qualificati. Alla luce della normativa sul mercato elettrico, bisogna ammettere che i nodi qualificati esercitano un rilevante controllo sulla vita giuridica del *network*, e per questo motivo risultano gli unici soggetti in grado di garantire ai consumatori e ai *prosumer* il complesso sistema di diritti contrattuali di base di cui alla direttiva 2019/944: dovrebbero, in particolare, vigilare sulle condizioni incorporate negli *smart contracts*, affinché queste siano eque, trasparenti e favoriscano l'esercizio dei diritti contrattuali dei consumatori di energia; assicurare un buon livello di prestazione del servizio di fornitura; garantire una gestione efficiente, equa e rapida delle contestazioni, dei reclami e delle richieste di indennizzo. Inoltre, sempre in virtù del loro ruolo qualificato, questi nodi risultano gli unici soggetti chiaramente identificabili in grado di adempiere gli obblighi informativi attualmente a carico dei fornitori di energia nei confronti dei consumatori: qualora questi ultimi richiedano le informazioni di cui all'art. 10 (i livelli di qualità del servizio offerti, i tipi di servizio di manutenzione offerti, la durata del contratto, le condizioni di rinnovo e di cessazione del contratto e dei servizi, l'indennizzo e le modalità di rimborso applicabili se i livelli di qualità del servizio stipulati non sono raggiunti) – informazioni che nel contesto di una piattaforma *blockchain* riguardano la stessa operatività dei protocolli informatici – i nodi qualificati sembrano essere i soggetti nella miglior posizione giuridica per poter soddisfare questa richiesta.

⁵² *Supra* § 3.2. e 3.3.

Parallelamente, al fine di garantire anche l'effettiva applicazione dei meccanismi di tutela dei consumatori contenuti nella direttiva sul commercio elettronico, è necessario individuare un chiaro destinatario della disciplina normativa. I nodi qualificati, nella loro veste di intermediari non centralizzati ma distribuiti, permettono di mantenere margini di controllo nella piattaforma sia in entrata sia in fase esecutiva e, dunque, risultano i più immediati destinatari degli obblighi nei confronti dei consumatori che attualmente sono a carico dei prestatori di servizi della società dell'informazione. Questi sembrano i soggetti più adatti a fornire agli utenti della piattaforma le informazioni di cui agli articoli 10 ed 11 della direttiva 2000/31, ovvero indicare loro le modalità di archiviazione degli *smart contracts* mediante i quali sono eseguite le transazioni e come si potrà accedervi, e assicurare che siano messi a loro disposizione i mezzi tecnici per individuare e correggere gli errori di inserimento dei dati.

A questo quadro bisogna aggiungere che un'indagine di tipo consumeristico impone di prendere in considerazione anche il ruolo svolto dai programmatori del *software* che permette l'operatività della piattaforma. Si ritiene, infatti, che lo stesso *design* delle piattaforme *blockchain* utilizzate per la fornitura di elettricità a livello domestico dovrebbe essere progettato in maniera tale da risultare conforme a quanto previsto in materia di tutela dei consumatori dalla direttiva 2019/944 e dalla direttiva 2000/31. La funzione di controllo esercitata dai nodi qualificati risulterebbe infatti intrinsecamente limitata nel caso di un sistema *blockchain* progettato in modo tale da rendere tecnicamente complesso, se non impossibile, l'adempimento dei sopracitati obblighi: per esempio, la predisposizione di un sistema di gestione dei reclami che sia semplice, equo e rapido (art. 10 comma 9 direttiva 2019/944) dipende in prima battuta dalla stessa configurazione degli *smart contracts* operanti nella piattaforma, che devono essere programmati in modo tale da garantire un simile risultato. Nel caso in cui il pregiudizio alle ragioni dei consumatori derivasse non dall'ineffettività dell'azione di gestione e controllo svolta dai nodi qualificati, quanto da quello che potrebbe essere definito come un difetto di conformità tecnologica della piattaforma rispetto alla norme di matrice consumeristica, i nodi qualificati, dopo aver risposto a titolo di responsabilità contrattuale nei confronti degli utenti, potrebbero rivalersi sugli sviluppatori.

Ancora, il ruolo degli sviluppatori viene in rilievo anche in relazione alla questione dell'allocazione delle responsabilità per inadempimento della prestazione *offline* di fornitura. Se l'inadempimento dipendesse da un errore di programmazione del *software* su cui si fonda la piattaforma o degli *smart contracts* in essa operativi oppure da un malfunzionamento dei meccanismi di comunicazione digitale con gli *smart devices* installati presso i singoli *prosumer*, di questo non potrebbero essere ritenuti responsabili i singoli

prosumer, dal momento che questi sarebbero impossibilitati ad adempiere la prestazione di fornitura per causa a loro non imputabile. In questo caso, i nodi qualificati, in quanto uniche e dirette controparti di tutti i partecipanti al *network*, sarebbero obbligati al risarcimento nei confronti delle parti che abbiano subito l'inadempimento della prestazione di fornitura. Tuttavia, questi nodi avrebbero diritto di rivalersi di quanto risarcito sugli stessi programmatori, i quali risulterebbero così inadempienti rispetto al sottostante contratto di fornitura del servizio di interconnessione digitale stipulato con tutti i nodi del *network*. Diversamente, nel caso di inadempimento della prestazione di fornitura imputabile ai singoli *prosumer*, lo stesso ragionamento elaborato in precedenza al paragrafo 3.3. potrebbe essere utilizzato anche per delineare il sistema di allocazione delle responsabilità nelle piattaforme *blockchain* di tipo *permissioned*. L'attività di controllo e garanzia svolta dai nodi preidentificati sulla corretta esecuzione delle transazioni, sull'operatività della piattaforma e sulle modalità di prestazione del servizio di fornitura energetica può essere qualificata nei termini di un'influenza decisiva⁵³ sulle relazioni contrattuali tra i partecipanti al *network* e, in ogni caso, non può essere ridotta ad una funzione di mera intermediazione passiva o "neutra" tra *prosumer* e consumatori. Dunque, anche nel caso particolare delle piattaforme *peer-to-peer* di *trading* energetico fondate su *blockchain* sembra riproponibile l'idea di una responsabilità solidale della piattaforma nella persona dei nodi qualificati e preidentificati, i quali potranno poi rivalersi sui *prosumer* effettivamente inadempienti.

In definitiva, le soluzioni delineate per garantire la governabilità delle piattaforme collaborative in generale, e per quelle di *energy sharing* in particolare, possono essere adattate al caso dei sistemi *blockchain* per lo scambio di elettricità tra pari, seppur con i dovuti accorgimenti. A tal proposito, l'utilizzo di piattaforme di tipo *permissioned* e la conseguente identificazione di soggetti predeterminati, quali destinatari della disciplina normativa che impone specifici obblighi ai fornitori di energia e ai prestatori dei servizi della società dell'informazione, permettono di garantire l'effettività del complesso sistema europeo di tutele contrattuali a favore dei consumatori di elettricità (direttiva 2019/944) e degli utenti di servizi digitali (direttiva 2000/31). Diversamente, l'impiego di piattaforme fondate su tecnologie completamente decentralizzate per la fornitura di un servizio essenziale come quello di approvvigionamento energetico risulterebbe difficilmente governabile, pregiudicando la posizione dei singoli utenti e rappresentando così un concreto ostacolo alla diffusione di queste innovative modalità di scambio.

⁵³ *Supra* § 3.1.

5. Conclusioni

La qualificazione delle piattaforme di *peer-to-peer trading* come fornitori di energia risulta necessaria per garantire l'effettività dei meccanismi a protezione dei consumatori previsti dalla direttiva 2019/944. Queste norme, elaborate sulla base delle specifiche caratteristiche dei rapporti contrattuali di fornitura di energia, attribuiscono un ruolo cardine al fornitore di elettricità: negare la qualificazione delle piattaforme di scambio di elettricità tra pari come fornitori di energia significherebbe privare i consumatori di questi irrinunciabili strumenti di tutela volti a garantire l'equilibrio contrattuale nella fase di stipulazione ed esecutiva dell'accordo.

Allo stesso modo, la natura digitale delle transazioni energetiche *peer-to-peer* impone di considerare contestualmente le piattaforme in cui queste si svolgono alla stregua di prestatori di servizi della società dell'informazione. Questa soluzione assicura l'applicabilità di specifici strumenti di tutela appositamente elaborati per garantire la protezione dei consumatori che interagiscono in un contesto virtuale: dunque, il regime normativo della direttiva sul commercio elettronico in materia di tutela dei consumatori e di responsabilità degli *internet service provider* può costituire la cornice entro cui fondare il sistema di protezione per i *prosumer* e i consumatori che partecipano a piattaforme collaborative per la fornitura di elettricità. Anche in questo caso, il ruolo di supplenza dell'intermediario svolto dalla stessa piattaforma rappresenta il presupposto giuridico che permette l'applicabilità di questa disciplina normativa.

La tecnologia *blockchain* porta al suo massimo compimento i fondamenti culturali e filosofici su cui si fonda l'idea stessa di *sharing economy*, proponendo un modello di gestione degli scambi disintermediato, governato in modo autonomo e "democratico" (nel senso tra pari, da cui *peer-to-peer*) dai singoli utenti partecipanti al *network*, senza il necessario intervento di un'autorità centralizzata. Tuttavia, un sistema radicalmente decentralizzato risulta difficilmente governabile, stante l'impossibilità di conciliare armonicamente le ragioni giuridiche – nello specifico assicurare un quadro di certezza giuridica ed un elevato livello di protezione dei consumatori – con quelle della tecnologia, senza aggirare le prime e non ripudiando completamente le seconde. Nel caso particolare delle piattaforme *blockchain* per lo scambio di elettricità, gli utenti (consumatori e *prosumer*) non solo operano sul mercato al di fuori dell'ambito delle loro specifiche competenze professionali – sia di tipo energetico sia di tipo informatico – ma soprattutto usufruiscono di un servizio che fornisce loro un bene essenziale per il soddisfacimento dei bisogni primari della persona umana. Da questo punto di vista, dunque, l'individuazione di un destinatario della disciplina normativa

di cui alle direttive 2019/944 e 2000/31 anche nel contesto di piattaforme fondate su tecnologie distribuite risulta fondamentale per garantire agli utenti un adeguato livello di tutela nel loro duplice ruolo di consumatori di energia e di consumatori di servizi digitali. A tal proposito, l'impiego di sistemi di tipo *permissioned* e l'attribuzione ai cosiddetti "nodi qualificati" – i quali svolgono in maniera distribuita una funzione di garanzia e di controllo sull'operatività della piattaforma in fase di accesso al sistema e di esecuzione delle transazioni – degli obblighi previsti dalle direttive a carico dei fornitori di energia e degli *internet service provider* sembrano le uniche soluzioni compatibili con l'attuale struttura della normativa europea in materia di energia e di servizi digitali e in grado di garantirne una effettiva attuazione.

TAMARA FAVARO

STATO, MERCATO, CONSUMATORE DI ENERGIA: BLOCKCHAIN E NUOVE FUNZIONI REGOLATORIE

SOMMARIO: 1. *Blockchain* per la regolazione della «transizione energetica» nella ripresa post-pandemia. – 2. Oltre i falsi miti. Un necessario ripensamento del possibile rapporto tra *blockchain* e regolazione. – 3. *Blockchain* e «peer to peer trading» di energia rinnovabile: apertura del mercato e conseguimento dei fini sociali. – 3.1. *Blockchain* e forme innovative di intervento pubblico. – 3.2. Dalle reti virtuali alle «reti istituzionali»: *blockchain* per la valorizzazione delle realtà territoriali. – 4. Responsabilizzazione del consumatore e diritto della concorrenza tra funzioni di regolazione economica e nuove forme di regolazione sociale. – 5. *Blockchain* per un ritorno all’«umanesimo economico»: una possibile rilettura del modello di economia sociale di mercato.

1. *Blockchain per la regolazione della «transizione energetica» nella ripresa post-pandemia*

Nell’economia imperversata dalla crisi pandemica da Covid-19, l’obiettivo primario che orienta la politica di ripresa europea e nazionale è rappresentato dalla “transizione ecologica e digitale”. È la c.d. “*twin transition*”, ove la transizione digitale è anzitutto strumentale al conseguimento della transizione ecologica. Quest’ultima, pur non esaurendosi in essa, persegue tra le proprie finalità quelle sottese al più risalente concetto di “transizione energetica”, tradizionalmente intesa come «il passaggio dal dominio delle fonti fossili nei bilanci energetici mondiali alla prevalenza delle nuove risorse rinnovabili»¹. Il rilievo primario attribuito all’incentivazione delle fonti di energia rinnovabile e alla riduzione delle emissioni climalteranti rispetto alle ulteriori esigenze ricomprese nel più generale concetto di “transizione ecologica”² è particolar-

¹ A. CLÒ, *Transizione energetica tra Stato e Mercato*, in E. BRUTI LIBERATI-M. DE FOCA-TIIS-A. TRAVI (a cura di), *La Transizione Energetica e il Winter Package. Politiche Pubbliche e Regolazione dei Mercati. Atti del convegno AIDEN tenutosi a Milano il 29 settembre 2017*, Wolters Kluwer, Milano, 2018, 97.

² La “missione 2” del PNRR italiano, dedicato alla “rivoluzione verde e transizione

mente evidente non solo qualora se ne considerino gli obiettivi³, ma anche alla luce delle risorse ad esse destinate dal programma *Next Generation EU*⁴ e, di riflesso, dai Piani Nazionali di Ripresa e Resilienza⁵, compreso quello italiano⁶.

Sulla base della già riportata definizione di “transizione energetica” comunemente adottata, per cui essa si esaurirebbe sostanzialmente nel passaggio da una fonte di energia a un'altra, potrebbe apparire poco evidente il possibile legame con la piattaforma *blockchain*. Quest'ultima è infatti una piattaforma digitale, una rete di nodi virtuali che, quantomeno *prima facie*, sembra avere ben poco in comune con il sistema a rete “fisica”, centralizzata, che connota il mercato energetico così come noi lo conosciamo.

Tale legame risulta invece ben più palese qualora si rifletta su quelli che, a nostro avviso, sono i due connotati tipici che caratterizzano l'attuale transizione energetica rispetto alle precedenti⁷. Il primo è presto detto, risultando già evidente dall'espressione “transizione ecologica e digitale”:

ecologica”, consiste infatti di quattro componenti: 1) economia circolare e agricoltura sostenibile; 2) energia rinnovabile, idrogeno, rete e mobilità sostenibile; 3) efficienza energetica e riqualificazione degli edifici; 4) tutela del territorio e della risorsa idrica. Per un approfondimento del possibile ruolo della *blockchain* nello sviluppo e nella «regolazione» dell'economia circolare si rinvia al contributo di B. Celati, *infra* nel presente volume.

³ In effetti, il concetto di “transizione ecologica” fatto proprio dal Programma “*Next Generation EU*” e dai PNRR discende direttamente dal *Green Deal* europeo e dal doppio obiettivo dell'Unione di raggiungere la neutralità climatica entro il 2050 e di ridurre le emissioni di gas a effetto serra del 55% rispetto al 1990 entro il 2030.

⁴ In particolare, il reg. n. 241/2021 del 12 febbraio 2021 “*che istituisce il dispositivo per la ripresa e la resilienza*”, prevede all'art. 16, comma 2, lett. b), all'art. 18, comma 4, lett. e) e al Considerando n. 23 che un minimo del 37 per cento della spesa per investimenti e riforme programmata nei PNRR debba sostenere gli obiettivi climatici. Inoltre, tutti gli investimenti e le riforme previste da tali piani devono rispettare il principio del “non arrecare danni significativi” all'ambiente.

⁵ In particolare, gli Stati membri devono illustrare come i loro Piani contribuiscono al raggiungimento degli obiettivi climatici, ambientali ed energetici adottati dall'Unione. Devono anche specificare l'impatto delle riforme e degli investimenti sulla riduzione delle emissioni di gas a effetto serra, la quota di energia ottenuta da fonti rinnovabili, l'efficienza energetica, l'integrazione del sistema energetico, le nuove tecnologie energetiche pulite e l'interconnessione elettrica.

⁶ Alla componente 2, dedicata alla “transizione energetica” (v. *supra* nota 2) è stato infatti assegnato l'importo maggiore delle risorse, che risultano notevolmente superiori rispetto a quelle attribuite alle altre componenti. Dal PNRR italiano risulta che alla “transizione energetica e mobilità sostenibile” sono stati assegnati 23,78 miliardi di euro, contro i 5,27 miliardi destinati all'“agricoltura sostenibile ed economia circolare” e i poco più di 15 miliardi erogati a favore delle componenti 3 e 4.

⁷ Cfr. V. SML, *Energy in World History*, Routledge, Abingdon, 1994, (trad. it.) *Storia dell'energia*, il Mulino, Bologna, 2000. In particolare, secondo l'A. l'evoluzione dell'umanità sarebbe caratterizzata da cinque transizioni energetiche.

stante il nesso inscindibile che lega le due transizioni, l'*Energy Transition*, quale sub-specie della prima, è a sua volta intrecciata alla rivoluzione digitale e vede nel progresso tecnologico il proprio fattore abilitante.

Il secondo ne è una diretta conseguenza: lo sviluppo delle tecniche decentrate per la produzione e lo stoccaggio di energia da fonti rinnovabili, unito all'evoluzione delle tecnologie digitali, permette ora agli auto-consumatori di energia da fonti rinnovabili di vendere l'elettricità autoprodotta attraverso lo «scambio tra pari»⁸, partecipando attivamente al mercato energetico. Il consumatore di energia assume pertanto una centralità finora inusitata, potendo vendere l'energia autoprodotta anche agli altri consumatori nella veste di «cliente attivo»⁹. Il nuovo potere dell'utente finale nel mercato energetico si manifesta pure nella necessità, ora espressamente riconosciuta in via legislativa, di garantire la sua partecipazione aperta e volontaria alle c.d. Comunità energetiche¹⁰, che possono essere di tipo «istituzionale» o «contrattuale»¹¹ e rappresentano un nuovo luogo di aggregazione tra soggetto pubblico e società civile¹².

A conferma dell'innovativo ruolo assunto dai consumatori e dalle Comunità energetiche nel contesto della transizione energetica basti osservare che il PNRR italiano, nell'ambito delle misure volte a «incrementare la quota

⁸ Già oggetto di analisi nel contributo di Viola Cappelli, *supra* nel presente volume. Sia consentito inoltre il rinvio a T. FAVARO, *Può la tecnologia regolare? Blockchain e «scambio tra pari» di energia rinnovabile*, in *Rivista della Regolazione dei Mercati*, fasc. 2, 2019, 294-318. Più in generale sulle possibili implicazioni della *blockchain* nel diritto dell'energia, v. G.D. COMPORITI-S. LUCATTINI, *Orizzonti del diritto dell'energia. Innovazione tecnologica, blockchain e fonti rinnovabili*, Editoriale Scientifica, Napoli, 2020; E. BRUTI LIBERATI-M. DE FOCATIIS-A. TRAVI (a cura di), *Il teleriscaldamento, la #blockchain e i contratti intelligenti*, Wolters Kluwer, Milano, 2019.

⁹ Cfr. M.R. MAUGERI, *Smart contracts, smart grids e smart meters: i nuovi orizzonti nel mercato dell'energia e la tutela del consumatore/prosumer*, in G.D. COMPORITI-S. LUCATTINI (a cura di), *Orizzonti del diritto dell'energia. Innovazione tecnologica, blockchain, fonti rinnovabili*, cit., 13-36.

¹⁰ Si fa riferimento in particolare alla «Comunità di energia rinnovabile», disciplinate dall'art. 2, comma 16, della dir. n. 2001/2018 sull'uso dell'energia rinnovabile, e alla «Comunità energetica dei cittadini», introdotta dall'art. 2, comma 11, della dir. n. 944/2019 sul mercato elettrico. Per un'analisi delle differenze che sussistono tra le due tipologie di Comunità, sia consentito il rinvio a T. FAVARO, *Transizione energetica e amministrazione decentrata*, in *Giustamm.it*, fasc. 5, 2020.

¹¹ T. FAVARO, *Transizione energetica e amministrazione decentrata*, cit., 6. La distinzione tra «Comunità istituzionali» e «Comunità contrattuali» è già stata richiamata *supra* da V. CAPPELLI, *Blockchain e scambio di energia tra pari. Riflessioni civilistiche tra tutela dei consumatori e regolazione dell'economia collaborativa*, cui si fa rinvio.

¹² Tale aspetto è meglio approfondito in T. FAVARO, *Transizione energetica e amministrazione decentrata*, cit., 6.

di energia prodotta da fonti di energia rinnovabile», dedica la somma più significativa dell'investimento alla «promozione di rinnovabili per le comunità energetiche e l'autoconsumo»¹³.

Ancor prima, la centralità del consumatore e la strumentalità della digitalizzazione rispetto ai fini della transizione energetica, che emergono ora con limpida chiarezza nel contesto del *Recovery Plan*, costituiscono le più rilevanti innovazioni introdotte dal c.d. *Clean Energy Package*¹⁴ e poi condivise dal *Green Deal* europeo¹⁵.

A ben vedere, questo nuovo approccio “antropocentrico”, reso possibile dallo sviluppo delle tecnologie e recentemente fatto proprio dal legislatore europeo, traspare anche in ulteriori atti normativi non direttamente connessi al mercato dell'energia: ad esempio, il fine dichiarato dalla Commissione europea nella strategia sottesa alla recente approvazione della c.d. “bussola per il digitale 2030”¹⁶ è quello di «perseguire politiche per il digitale che conferiscano ai cittadini e alle imprese l'autonomia e la responsabilità necessarie per conseguire un futuro digitale antropocentrico, sostenibile e più prospero»¹⁷.

In particolare, si riconosce che, per conseguire pienamente autonomia e responsabilità, le persone dovrebbero essere dotate di tecnologie e servizi digitali che «insieme consentano loro di partecipare a pieno alle attività economiche e sociali di oggi e di domani» e che siano conformi «ai valori intrinseci al “modello europeo”».

Quanto al primo profilo, assume rilievo la recente previsione a livello europeo di nuove categorie di servizio universale: si pensi in particolare alla dir. n. 1972/2018, che, nell'istituire il c.d. Codice europeo delle comunicazioni elettroniche, impone gli Stati membri di introdurre obblighi di servizio universale in materia di accesso adeguato a internet a banda larga¹⁸

¹³ V. 125 ss. del PNRR italiano.

¹⁴ V. *supra* V. CAPPELLI, *Blockchain e scambio di energia tra pari. Riflessioni civilistiche tra tutela dei consumatori e regolazione dell'economia collaborativa*, par. 2.

¹⁵ V. la Comunicazione della Commissione del 11 dicembre 2019, “*Il Green Deal Europeo*”, COM(2019) 640 final.

¹⁶ Si fa riferimento alla Comunicazione della Commissione del 9 marzo 2021, “*Bussola per il digitale 2030: il modello europeo per il decennio digitale*”, COM(2021) 118 final.

¹⁷ COM(2021) 118 final, 1.

¹⁸ Così innovando la disciplina previgente, visto che la dir. 2002/22/CE del 7 marzo 2002 “*relativa al servizio universale e ai diritti degli utenti in materia di reti e di servizi di comunicazione elettronica (direttiva servizio universale)*”, abrogata dalla presente direttiva, non prevedeva alcuna specifica disposizione in tal senso. Per un approfondimento in dottrina con riferimento allo *status quo ante*, cfr. G. DE MINICO, *Regulation, Banda Larga e Servizio Universale. Immobilismo o Innovazione?*, in *Pol. del dir.*, fasc. 4, 2009, 531-566; ID., *Le regole sulle reti di nuova generazione: autorità e politico*, in *Osservatorio sulle fonti*,

«per garantire la piena partecipazione sociale ed economica dei consumatori alla società»¹⁹. È infatti evidente che, al giorno d'oggi, consentire ai singoli individui l'accesso alle c.d. *general purpose technologies* quali per l'appunto la banda larga divenga sempre più il presupposto funzionale alla fruizione dei più tradizionali servizi pubblici.

Per quanto attiene il secondo profilo, il riferimento ai «valori intrinseci al “modello europeo”» chiama in causa anzitutto l'articolo 3 par. 3 del TUE, che riconosce espressamente quale obiettivo fondamentale dell'Unione quello volto a realizzare uno «sviluppo sostenibile basato su (...) un'economia sociale di mercato altamente competitiva».

In particolare, si ritiene di dover accogliere la tesi che vede nell'affermazione di «un'economia sociale di mercato fortemente competitiva» non una mera dichiarazione di sensibilità verso vaghe esigenze “sociali”, bensì la piena costituzionalizzazione di una determinata dottrina politica, vale a dire quella ordo-liberale ascrivibile al modello – storicamente ben definito seppur mutevole nel tempo – dell'economia sociale di mercato²⁰. Nella

fasc. 1, 2012, 1-20; G. MASSARI, *Il lento incedere di Internet veloce. Una breve cronistoria delle politiche in materia di banda ultralarga*, in *Munus*, fasc. 2, 2015, 685-715; E. BRUTI LIBERATI, *Scelte di politica industriale e sociale, regolazione e mercato. Il caso della unificazione delle reti fisse di comunicazione elettronica*, in *Rivista della regolazione dei mercati*, fasc. 1, 2020, 3-12.

¹⁹ Art. 84, dir. 1972/2018. V. in generale il Titolo I della Parte III della direttiva in parola (artt. 84-92), dedicato agli «Obblighi di servizio universale». Per quanto concerne il recepimento della direttiva nel nostro ordinamento, si veda la legge n. 53/2021, recante «*Delega al Governo per il recepimento delle direttive europee e l'attuazione di altri atti dell'Unione europea – Legge di delegazione europea 2019-2020*», entrata in vigore l'8 maggio 2021, che all'art. 4 fissa «*Principi e criteri direttivi per l'attuazione della direttiva (UE) 2018/1972, che istituisce il codice europeo delle comunicazioni elettroniche*». In particolare, all'art. 4, comma 1, lett. c), si impone al Governo di «Introdurre misure di semplificazione per lo sviluppo della connettività e per potenziare gli investimenti in reti a banda ultralarga, sia fisse che mobili, garantendo altresì l'accesso generalizzato alle reti ad altissima velocità la loro ampia diffusione per tutti i cittadini, evitando zone bianche in assenza di copertura sul territorio nazionale, a prezzi accessibili e con possibilità di scelta adeguata, nonché introdurre una nozione di servizio universale che rispecchi il progresso tecnologico, l'evoluzione del mercato e della domanda degli utenti».

²⁰ Cfr. M. LIBERTINI, *Economia sociale di mercato e responsabilità sociale dell'impresa*, in *Orizzonti del diritto commerciale*, 2013, fasc. 3, 1-27 e in particolare 20 ss.; v. anche ID., *A “Highly Competitive Social Market Economy” as a founding element of the European Economic Constitution*, in *Concorrenza e Mercato*, 2011, 491 ss., ove si afferma che «*S.M.E. could be the central formula of the model of society and economy, designed by the EU Treaty*». Per una ricostruzione giuridica di tale modello, v. anche M. PASSALACQUA, *L'economia sociale e solidale come economia della società*, in *Labsus*, 2016, 1-4; M. DE BENEDETTO, *L'economia sociale di mercato e le sfide del diritto amministrativo*, in *Sociologia*, fasc. 2, 2009, 125-130; E. NAVARRETTA, *Costituzione, Europa e diritto privato. Effettività e «Drittwirkung» ripensando la complessità giuridica*, Giappichelli, Torino, 2018, 182 ss.

specie, l'endiadi tra ragioni economiche ed esigenze sociali troverebbe il proprio necessario contemperamento nel principio di sussidiarietà orizzontale²¹, che si traduce nel ruolo suppletivo dello Stato rispetto al mercato ed è un connotato essenziale della dottrina dell'economia sociale di mercato, che ha in tal senso ispirato il Protocollo n. 2 sull'applicazione dei principi di sussidiarietà e di proporzionalità allegato al Trattato di Lisbona²².

In sintesi dunque, l'approccio "antropocentrico" recentemente fatto proprio dal legislatore europeo sottintende un intervento pubblico atto a garantire l'accesso a nuovi servizi "digitali" universali, nel rispetto dei valori tipici del modello dell'economia sociale di mercato e in particolare del principio di sussidiarietà orizzontale tra Stato e mercato. Il fine ultimo è quello di garantire la piena autonomia e responsabilità del singolo individuo, che è a sua volta funzionale alla sua effettiva partecipazione alle attività economiche e sociali.

In questo contesto giuridico, l'obiettivo del presente contributo è quello di definire come la piattaforma *blockchain* possa contribuire alla regolazione dell'attuale transizione energetica, non solo influenzando le tipiche modalità di regolazione *ex ante* e intervento *antitrust* ma anche consentendo al consumatore stesso di coadiuvare le istituzioni nel raggiungimento di quelle finalità pubblicistiche volte al miglioramento della qualità dell'ambiente – e, più in generale, al progresso sociale – che fondano i valori dell'Unione e che sono cristallizzate nell'art. 3 par. 3 del Trattato sull'Unione Europea.

Che consentire l'utilizzo della *blockchain* nel mercato energetico significhi riconoscere la centralità del consumatore, permettendone la partecipazione attiva nell'(auto)produzione e vendita delle eccedenze, è ormai evidente. Come verrà meglio argomentato nel prosieguo della trattazione²³, in questo senso la *blockchain* parrebbe aver favorito un ulteriore avanzamento del processo di liberalizzazione, così rispondendo a una logica di apertura del mercato.

Ci sembra tuttavia che lo «scambio tra pari» di energia possa aprire ad altre, ben più radicali, innovazioni. Detto altrimenti, ciò su cui ci pare semmai doveroso riflettere (perlomeno in una prospettiva *de iure condendo*) è la possibilità di attribuire al c.d. «scambio tra pari» di energia una valenza assai più generale rispetto a quella attualmente ammessa dal diritto positivo, valorizzandone l'idoneità a divenire funzionale alla realizzazione degli obiettivi sociali sottesi alla transizione energetica, nonché, più in genera-

²¹ M. LIBERTINI, *Concorrenza e coesione sociale*, in *Orizzonti del diritto commerciale*, 2013, fasc. 3, 2.

²² ID., *A "Highly Competitive Social Market Economy" as a founding element of the European Economic Constitution*, cit., 500.

²³ Tale aspetto sarà maggiormente approfondito *infra*, par. 3.

le, al conseguimento di quel «futuro digitale antropocentrico, sostenibile e più prospero» che orienta la “bussola per il digitale 2030”. Attraverso il riconoscimento normativo del contributo di *blockchain* e *smart contracts* nella regolazione del mercato energetico, già concretizzatosi (quantomeno indirettamente) nella previsione dello «scambio tra pari» di energia, pare infatti possibile attribuire al consumatore un innovativo ruolo non solo nella fornitura dell’energia rinnovabile, ma anche nella regolazione della nuova transizione, cui il singolo individuo può ora concorrere direttamente.

2. *Oltre i falsi miti. Un necessario ripensamento del possibile rapporto tra blockchain e regolazione*

Per arrivare a tale conclusione è necessario anzitutto sfatare due miti, che ancor oggi caratterizzano l’immaginario collettivo. Quanto al primo, occorre evidenziare che, secondo la dottrina prevalente²⁴, la *blockchain* rappresenterebbe la più attuale concretizzazione del concetto di *Rule of Code*²⁵, ovvero di una regolamentazione privata “autosufficiente” che si scontra necessariamente con la *Rule of Law* in una «emergente battaglia per la supremazia»²⁶.

Detto altrimenti, la *blockchain* non si limiterebbe semplicemente a “creare un nuovo mercato” – caratteristica propria delle piattaforme come *Uber*, che permette di inquadrare la *blockchain* nel più ampio contesto della *sharing economy*²⁷ –, ma al contempo regolerebbe essa stessa le tran-

²⁴ Cfr. P. DE FILIPPI-A. WRIGHT, *Blockchain and the Law: The Rule of Code*, Cambridge University Press, Cambridge, 2018; P. DE FILIPPI-S. HASSAN, *Blockchain technology as a regulatory technology: From code is law to law is code*, in *First Monday*, vol. XXI, fasc. 12, 1 ss.; T. WU, *When code isn’t law*, in *Virginia Law Review*, fasc. 4, 2013, 679-751; M. ZIEWITZ, *Governing algorithms: Myth, mess, and methods*, in *Science, Technology & Human Values*, fasc. 1, 2016, 3-16; C. MILLARD, *Blockchain and law: Incompatible codes?*, in *Computer Law & Security Review*, fasc. 34, 2018, 843-846; M. FINCK, *Blockchains: Regulating the Unknown*, in *German Law Journal*, fasc. 4, 2018, 665 ss.; ID., *Blockchain Regulation and Governance in Europe*, Cambridge University Press, Cambridge, 2018. Con riferimento alla dottrina italiana, cfr. in particolare A. ANTONUCCI, *I non-luoghi di produzione delle regole*, in A. ANTONUCCI-M. DE POLI-A. URBANI (a cura di), *I luoghi dell’economia. Le dimensioni della sovranità*, Giappichelli, Torino, 2019, 15-26.

²⁵ Si fa riferimento alla nota teoria elaborata da L. LESSIG, *Code and other Laws of Cyberspace, Version 2.0*, Basic Books, New York, 2006.

²⁶ K. YEUNG, *Regulation by Blockchain: The Emerging Battle for Supremacy between the Code of Law and Code as Law*, in *Modern Law Review*, fasc. 2, 2019, 207 ss.

²⁷ Per cui si rimanda al contributo di Viola Cappelli, *supra* nel presente volume.

szazioni che avvengono in esso' dando origine alla c.d. *lex Cryptographia*²⁸ quale modello di organizzazione delle interazioni politiche, economiche e sociali, così mettendo in discussione il ruolo tradizionale dello Stato e delle istituzioni centralizzate.

Tale caratteristica sarebbe dovuta in particolar modo alla peculiare modalità di funzionamento degli *smart contracts*. Infatti, una volta raggiunto il consenso distribuito tra i nodi della rete in merito a una determinata transazione, la piattaforma esegue le condizioni predefinite nello *smart contract*: esso viene dunque salvato permanentemente ed immutabilmente all'interno della *blockchain*, per cui «diventa in qualche modo indipendente dal susseguente volere delle parti, segue unicamente le istruzioni impartitegli e si auto-esegue al compimento delle condizioni programmate»²⁹.

Gli *smart contracts* sembrano allora costituire la più attuale concretizzazione dello «scambio senza accordo»³⁰, secondo una nota teoria formulata sul finire degli anni Novanta. Rappresenterebbero pertanto la viva manifestazione di un mercato che mira sempre più alla mera coincidenza di atti unilaterali, prescindendo dal dialogo delle parti, le quali, nel caso di specie, tendono a ignorare addirittura la reciproca identità. Il «contratto intelligente» pare perciò rivelare la netta scissione del *contractus* dal *consensus*, potendo al massimo definirsi quale contratto «non consensuale».

Se ciò è vero, gli *smart contracts* altro non sarebbero che la più palese dimostrazione del ritorno all'universale singolarizzazione, alla dispersa *multitudo* hobbesiana. Non a caso, i più recenti approdi dell'economia neo-istituzionale vedono nella *blockchain* un nuovo tipo di istituzione, una

²⁸ Cfr. P. DE FILIPPI-A. WRIGHT, *Decentralized blockchain technology and the rise of lex Cryptographia*, 2015, disponibile su SSRN all'indirizzo: <https://ssrn.com/abstract=2580664>.

²⁹ P. CUCCURU, «Blockchain» ed automazione contrattuale. Riflessioni sugli «smart contract», in *La Nuova giurisprudenza civile commentata*, fasc. 1, 2017, 107-119 e in particolare 112.

³⁰ N. IRTI, *Scambi senza accordo*, in *Riv. trim. dir. proc. civ.*, fasc. 12, 1998, 347-364. Pur dovendo necessariamente rinviare ad altre sedi (e in particolare alla dottrina civilistica) per un approfondimento di tale dibattito, che tenga conto delle specificità sottese agli *smart contracts*, ci sembrano in realtà ancora attuali le critiche mosse già *illo tempore* nei confronti di tale teoria: v. in particolare G. OPPO, *Disumanizzazione del contratto?*, in *Riv. dir. civ.*, fasc. 1, 1998, 525 ss.; C.M. BIANCA, *Acontrattualità dei contratti di massa?*, in *Vita not.*, fasc. 2, 2001, 1120 ss.; A. BORTOLUZZI, *Umanizzazione del contratto?*, *ivi*, fasc. 1, 1999, 1618 ss. Infatti, al codice informatico viene semmai deferita l'esecuzione del contratto, mentre l'autonomia negoziale si manifesta ancor prima nella definizione delle condizioni che costituiscono l'accordo, imposte dall'uomo ed eseguite dalla macchina. Inoltre, proprio perché cristallizzate nella *blockchain*, tali condizioni, quandanche non definite dalle parti, sono previamente conoscibili, così come non può escludersi in assoluto che «un qualche dialogo (...) può esservi anche negli scambi che consideriamo»: G. OPPO, *Disumanizzazione del contratto?*, *cit.*, 527.

«Organizzazione Collaborativa Decentralizzata»³¹ che compete con le istituzioni economiche del capitalismo.

Da qui deriva allora il secondo mito: l'utopia della regolazione mediante *smart contracts* sarebbe anzitutto un'οὐ-τοπεία, in quanto la *blockchain* è associata all'idea del "non-luogo", dell'isolamento dell'uomo rispetto alla società in cui vive³².

Ci sembra tuttavia che questi connotati tradizionalmente attribuiti alla *blockchain* siano il frutto di eccessive astrazioni; in particolare, appare riduttivo ricondurre il possibile rapporto tra *blockchain* e regolazione pubblica unicamente alla sfera della dicotomica contrapposizione. In alcuni specifici casi, la *blockchain* può infatti costituire anche un ausilio alla regolazione pubblica, ponendosi così in un'ottica di complementarità rispetto al ruolo dell'Autorità nel conseguimento dei fini pubblici sottesi all'esigenza stessa della regolazione economica³³. Inoltre, può divenire un mezzo di valorizzazione delle realtà territoriali, facilitando un ruolo attivo della società civile nella «co-creazione» dello sviluppo economico locale³⁴.

3. Blockchain e «peer to peer trading» di energia rinnovabile: apertura del mercato e conseguimento dei fini sociali

Come anticipato, un esempio emblematico del possibile rapporto complementare tra tecnologia *blockchain* e regolazione pubblica è rappresentato dall'utilizzo della suddetta piattaforma per lo scambio di energia tra pari, che rende fattiva la "capacitazione dell'utente" cui sono dedicate numerose disposizioni del *Clean Energy Package*, già ampiamente analizzate in questo volume³⁵.

In particolare, garantendo tale innovativa forma di apertura del mercato a nuovi operatori – invero del tutto peculiari, considerata la loro duplice veste di produttori e consumatori – la *blockchain* finisce per consentire un

³¹ S. DAVIDSON-P. DE FILIPPI-J. POTTS, *Blockchains and the economic institutions of capitalism*, in JOIE, 2018, 639 ss.

³² Per un approfondimento di tale aspetto, sia consentito il rinvio a T. FAVARO, *Blockchain per l'intervento pubblico. Un possibile ritorno ai "luoghi" dell'economia*, in A. ANTONUCCI-M. DE POLI-A. URBANI (a cura di), *I luoghi dell'Economia. Le dimensioni della sovranità*, Giappichelli, Torino, 2019, 39-46.

³³ V. *infra* par. 3.1.

³⁴ V. *infra* par. 3.2.

³⁵ V. *supra* il contributo di Viola Cappelli.

avanzamento del più generale processo di liberalizzazione³⁶ quale piena attuazione dei principi del liberismo.

A tal proposito, è stato evidenziato³⁷ come questa innovazione, che rappresenta la riforma più importante del diritto dell'energia dall'avvento della liberalizzazione, sembri sottendere una sorta di "rivoluzione copernicana" anche nei confronti della stessa liberalizzazione, discostandosene non solo per la propria natura *bottom-up* ma ancor prima per il fine ultimo perseguito, che consiste in una sostanziale inversione del rapporto di subordinazione tra generazione distribuita e produzione centralizzata di energia.

In effetti, ci sembra che, quantomeno in potenza, la *blockchain* sia idonea a impattare in maniera ben più radicale il diritto dell'energia, potendo contribuire non solo all'apertura in senso concorrenziale del mercato bensì pure alle finalità sociali sottese alla transizione energetica e, più in generale, alla risoluzione del c.d. *Energy Trilemma*. È infatti ormai evidente come la crescente necessità di garantire la decarbonizzazione dell'economia, l'equità nell'accesso all'energia e la sicurezza degli approvvigionamenti abbia progressivamente accentuato la pervasività della regolazione, riducendo simmetricamente i margini entro cui le dinamiche di mercato possono liberamente dispiegarsi. Di questo difficile bilanciamento tra necessaria liberalizzazione e nuove esigenze di regolazione è prova anche il *Clean Energy Package*, che fonde insieme disposizioni atte a garantire il libero mercato con norme volte invece a giustificare, più o meno velatamente, un rinato interventismo pubblico³⁸.

In questo contesto, ci sembra che lo «scambio tra pari» di energia possa divenire anche il momento in cui il soggetto privato, nella sua duplice veste di consumatore e *prosumer*, contribuisce direttamente al perseguimento delle suddette finalità, svolgendo in tal senso un ruolo complementare rispetto a quello dell'autorità grazie all'ausilio delle nuove tecnologie.

Si pensi al primario obiettivo sociale sotteso alla regolazione della transizione energetica, vale a dire la c.d. "de-carbonizzazione". Il «Quadro per

³⁶ Per una ricostruzione del concetto di liberalizzazione, anche con riferimento alla natura progressiva del processo di avanzamento che lo caratterizza, si rinvia in particolare a M. RAMAJOLI, *Liberalizzazioni: una lettura giuridica*, in *Il diritto dell'economia*, vol. XXV, fasc. 3, 2012, 507-528.

³⁷ Si richiamano in tal senso le riflessioni sviluppate dal professor Davide Poli nel corso del seminario "Blockchain e mercato dell'energia" del 18 dicembre 2020 (l'intervento è disponibile al link: <https://www.youtube.com/watch?v=LUNhtTUFF8I&t=6392s>) a margine della relazione tenuta dalla sottoscritta, che questo contributo rielabora e sviluppa. Si coglie l'occasione per ringraziare il professor Poli per i preziosi suggerimenti forniti in tale sede e nel corso di un precedente seminario, nonché per l'attenzione con cui ha letto la versione preliminare del presente lavoro.

³⁸ Per un approfondimento di tale aspetto, sia consentito il rinvio a T. FAVARO, *Regolare la «transizione energetica»: Stato, Mercato, Innovazione*, Cedam, Padova, 2020, cap. III.

il clima e l'energia 2030» impone di conseguire, entro l'anno indicato, la riduzione pari ad almeno il 40% delle emissioni di gas a effetto serra (rispetto ai livelli del 1990) e il miglioramento dell'efficienza energetica almeno del 27%, laddove il 27% del consumo energetico dovrà essere soddisfatto da fonti rinnovabili. Come noto, tutti e tre gli obiettivi vengono tendenzialmente perseguiti mediante la creazione *ex lege* di appositi mercati, ove circolano titoli astratti creati *ad hoc*, e quindi di fatto nuovi beni giuridici. Si consideri a tal riguardo l'*European Emission Trading Scheme (EU ETS)*, ovvero il mercato europeo delle emissioni, in ordine al quale è recentemente intervenuta la dir. n. 410/2018 da coordinarsi con l'ancor più recente *Effort Sharing Regulation*³⁹, che stabilisce obiettivi vincolanti di riduzione delle emissioni da parte degli Stati membri per il periodo 2021-2030 con riferimento ai settori che non rientrano nel Sistema europeo di scambio delle quote di emissione, quali ad esempio i trasporti, l'edilizia, l'agricoltura e la gestione dei rifiuti. A tal proposito, vale la pena di rilevare che la Commissione europea, nell'ambito delle iniziative collaterali all'approvazione del *Recovery Plan* volte a individuare nuove fonti di reddito⁴⁰, sta attualmente lavorando alla predisposizione di una proposta legislativa volta ad applicare l'*EU ETS* anche a settori attualmente esclusi, *in primis* quello dei trasporti e della prestazione energetica degli edifici.

Quanto al possibile impiego a fini regolatori della tecnologia *blockchain* in questo specifico contesto, una Risoluzione del Parlamento europeo⁴¹ evidenzia l'opportunità del suo utilizzo per scambiare i certificati attualmente esistenti in maniera pressoché *real-time*, assicurando una maggiore trasparenza e garantendo l'immutabilità dei dati. Si fa riferimento in particolare alle c.d. Garanzie d'Origine, sostanzialmente finalizzate a provare al cliente finale che una determinata quota o quantità di elettricità è stata prodotta da fonti rinnovabili⁴², sebbene «in realtà non abbiano molto valore, in quanto

³⁹ Reg. n. 842/2018 del 30 maggio 2018, relativo alle riduzioni annuali vincolanti delle emissioni di gas serra a carico degli Stati membri nel periodo 2021-2030 come contributo all'azione per il clima per onorare gli impegni assunti a norma dell'accordo di Parigi e recante modifica del reg. n. 525/2013.

⁴⁰ Fonte: https://ec.europa.eu/info/strategy/eu-budget/long-term-eu-budget/2021-2027/revenue/potential-new-sources-revenue_en.

⁴¹ *Risoluzione del Parlamento europeo del 3 ottobre 2018 sulle tecnologie di registro distribuito e blockchain: creare fiducia attraverso la disintermediazione* (2017/2772(RSP)).

⁴² Più nello specifico, la Garanzia di Origine (GO) viene definita dalla dir. n. 2001/2018 come un «documento elettronico che serve esclusivamente a provare a un cliente finale che una determinata quota o quantità di energia è stata prodotta da fonti rinnovabili». Si tratta dunque di una certificazione elettronica che attesta l'origine rinnovabile delle fonti utilizzate dagli impianti qualificati IGO. È stata introdotta dalla dir. 2009/28/CE e recepita in Italia con il d.lgs. n. 28/2011.

mostrano solamente la media annuale di energia rinnovabile»⁴³.

Da questa possibile applicazione, riconosciuta espressamente dal Parlamento europeo, risulta comunque già evidente come la *blockchain* possa porsi pure in un'ottica di complementarietà rispetto al ruolo dell'Autorità nel conseguimento dei fini pubblicistici sottesi all'esigenza stessa della regolazione economica: essa infatti permette una più agevole certificazione degli scambi di energia che avvengono nella rete elettrica, così incrementando l'efficienza e la trasparenza delle transazioni e consentendo una maggiore tracciabilità della provenienza dell'energia venduta. In tal senso, la *blockchain* «migliora le comunicazioni in materia di energia e consente una precisa tracciatura dei certificati relativi all'energia rinnovabile o alle emissioni di carbonio», potendo anche creare «alternative ai programmi di investimenti sulle energie rinnovabili sponsorizzati dallo Stato»⁴⁴.

3.1. Blockchain e forme innovative di intervento pubblico

Ci sembra ad ogni modo che sia possibile attribuire alla *blockchain* un ruolo ben più innovativo nella regolazione pubblica rispetto a quello attualmente riconosciute dal diritto positivo. Infatti, alla luce delle sue caratteristiche, già oggetto di approfondita analisi in altri contributi del presente volume⁴⁵, la *blockchain* appare di per sé idonea a tracciare in maniera automatica tutti i singoli “passaggi” dell'elettricità, dalla sua generazione da fonti rinnovabili allo scambio e consumo della stessa, così favorendo un controllo della provenienza dell'energia che sia maggiormente effettivo e diretto anche nei confronti del consumatore finale. Pertanto, potremmo considerare di utilizzare la *blockchain* non solo per *tracciare* le Garanzie d'Origine, bensì per *sostituire in toto* i sistemi di certificazione attualmente esistenti, permettendo al mercato, nel momento stesso in cui avviene la transazione di energia elettrica nella rete, di quantificare e qualificare la provenienza dell'elettricità scambiata, nonché l'eventuale connessa emissione di CO₂, fornendo informazioni più precise e reali anche rispetto alle Garanzie di Origine.

Da mero mezzo di “registrazione”, l'oggetto tecnologico si tramuta allora in un vero e proprio strumento di mercato, che mira all'effettiva implementazione di mercati elettrici locali e impone il necessario ripensa-

⁴³ Così si è espressa Lauren Schmitt, segretario generale dell'*Entso-E (European Network of Transmission System Operators for Electricity)*, nel corso di un'intervista tenutasi il 2 marzo 2017, disponibile all'indirizzo: <https://docstore.entsoe.eu/Documents/News/ee-in-the-media/2017-02-03-montel-interview.pdf>.

⁴⁴ V. *supra* nota 41.

⁴⁵ Cui pertanto si fa rinvio.

mento – quandanche non il ritiro – di quegli strumenti di regolazione che, nel tentativo di “mimare” il mercato, hanno invece finito per creare effetti distorsivi su di esso.

Ciò posto, ci sembra che sia possibile individuare anche un’ulteriore forma di innovazione dell’intervento pubblico per mezzo della *blockchain*, che muove in direzione diametralmente opposta dacché favorisce l’“entrata” del regolatore nei singoli contratti di energia, così consentendo un controllo pubblico granulare delle singole transazioni che appare ad oggi concretamente impraticabile.

Nel contributo che precede si è sostenuto che «per stimolare la partecipazione dei consumatori e la loro evoluzione in *prosumer* (...) è necessario promuovere un modello di *governance of the infrastructure*, che reintroduca una qualche forma di centralizzazione nella gestione dei rapporti tra pari»⁴⁶: nell’accogliere tale conclusione, ci pare che proprio gli *smart contracts* possano risultare funzionali al conseguimento di siffatto obiettivo, così svincolandosi dagli ideali cripto-anarchici liberali cui vengono tradizionalmente associati per trasformarsi in un originale strumento di intervento pubblico nel mercato.

In altre parole, ci sembra che, siccome la struttura condizionale dello *smart contract* (che risponde alla logica “*if this, then that*”) richiama la natura condizionale della regolazione⁴⁷, se non addirittura – aderendo al noto insegnamento Kelseniano – del sistema normativo nel suo complesso, sia possibile immettere tra le clausole una “condizione x” corrispondente a distorsioni del mercato previamente individuate (ad esempio, un prezzo maggiore rispetto ad una certa soglia) per cui, al verificarsi della condizione, verrebbe inviata *real-time* una segnalazione all’autorità, facente parte anch’essa della rete *blockchain*. I prezzi potrebbero allora effettivamente riflettere i picchi di energia in tempo reale, secondo il principio di scarsità e le logiche del mercato fatte proprie dal *Clean Energy Package*; al contempo, però, sarebbe possibile garantire un controllo pubblico capillare e pressoché istantaneo di tutte le singole transazioni compiute mediante *Blockchain*, di cui la stessa fornisce prova, così innovando significativamente il sistema attuale⁴⁸.

⁴⁶ V. *supra* V. CAPPELLI, *Blockchain e scambio di energia tra pari. Riflessioni civilistiche tra tutela dei consumatori e regolazione dell’economia collaborativa*.

⁴⁷ Sulla differenza tra norme finalistiche e condizionali cfr. in particolare S. CASSESE, *Fondamento e natura dei poteri della Consob relativi all’informazione del mercato*, in AA.VV., *Sistema finanziario e controlli: dall’impresa al mercato*, Giuffrè, Milano, 1986, 49 ss.; ID., *Dalle regole del gioco al gioco con le regole*, in *Mercato Concorrenza Regole*, fasc. 2, 2002, 265-276; per una ricostruzione più recente, cfr. V. PAMPANIN, *Contributo a una definizione della regolazione (caratteri distintivi e ambito di pertinenza)*, in *Il Diritto dell’Economia*, fasc. 1, 2010, 111-145.

⁴⁸ Per una spiegazione maggiormente approfondita di tale proposta, si rinvia a T. FAVARO, *Può la tecnologia regolare? Blockchain e «scambio tra pari» di energia rinnovabile*, cit., 316 ss.

Appare dunque possibile sfatare definitivamente il primo mito, in quanto la tecnologia *blockchain* non necessariamente si contrappone alla regolazione tradizionale, potendo anche rappresentare un'innovativa manifestazione dell'intervento pubblico, che incide sul mercato attraverso la tecnologia.

3.2. Dalle reti virtuali alle «reti istituzionali»: blockchain per la valorizzazione delle realtà territoriali

Facilmente smentibile risulta anche il secondo assunto, per cui la *blockchain* rappresenterebbe la più attuale dimostrazione del carattere a-topico delle tecnologie⁴⁹, ovvero una manifestazione della «tragica antinomia del nostro tempo, che vede, da un lato, le sovranità chiuse in definiti ambiti territoriali, in luoghi circoscritti da confini, e dall'altro, le interminate distese della tecno-economia»⁵⁰.

Infatti, se, alla luce del modello poc'anzi proposto, la *blockchain* sembra idonea a rappresentare un nuovo punto di incontro tra consumatori, produttori e autorità, questo baricentro appare concretamente coincidere con il c.d. «Terzo Pilastro» della Comunità⁵¹, finora adombrato dall'annoso conflitto tra Stato e Mercato⁵². Nell'enfatizzare la centralità ora assunta dal consumatore nel *Clean Energy Package*, il dibattito dottrinale finisce sovente per trascurare un'ulteriore innovazione, non meno radicale: si fa riferimento al neo-introdotta riconoscimento normativo delle c.d. Comunità energetiche, che, come già anticipato, rappresentano (quantomeno in potenza) un nuovo luogo di amministrazione condivisa, in cui i cittadini collaborano con la pubblica amministrazione locale nel perseguimento dell'interesse generale dell'intera popolazione che insiste su quel territorio, così differenziandosi notevolmente dalle cooperative e dai consorzi storici che il nostro ordinamento ammette ormai da molti anni⁵³.

Inserendosi in tale contesto normativo, la *blockchain* sembra allora in grado di manifestare tutto il proprio potenziale: ci pare infatti che la piattaforma, nel consentire quell'*entry point* all'autorità nazionale che si è

⁴⁹ N. IRTI, *Il diritto nell'età della tecnica*, Editoriale Scientifica, Napoli, 2007.

⁵⁰ ID., *Un diritto incalcolabile*, Giappichelli, Torino, 2017.

⁵¹ Si fa riferimento alla tesi di R.G. RAJAN, *The Third Pillar: How Markets and the State Leave the Community Behind*, Penguin Press, London, 2019, (trad. it.) *Il terzo pilastro. La comunità dimenticata da Stato e Mercati*, Egea, Milano, 2019.

⁵² *Ibidem*, *passim*.

⁵³ Per un approfondimento delle differenze tra le Comunità energetiche attualmente riconosciute dal *Clean Energy Package* e le cooperative storiche, si rinvia nuovamente a T. FAVARO, *Transizione energetica e amministrazione decentrata*, cit.

proposto⁵⁴, potrebbe al contempo divenire uno strumento atto a favorire gli scambi tra pari di energia non solo tra singoli consumatori, ma anche nelle loro interazioni con l'ente amministrativo locale, al fine di garantire la provenienza dell'energia da quello specifico territorio il cui sviluppo sociale, ambientale ed economico la Comunità energetica locale mira ad incentivare, sotto il controllo dell'autorità centrale.

Pertanto, attraverso la propria attività all'interno della Comunità, il «cliente attivo» non si limita a partecipare al mercato energetico, ma esercita altresì la propria sovranità di cittadino, «co-producendo»⁵⁵, insieme all'ente locale, lo sviluppo socio-economico territoriale, a beneficio dell'intera collettività. In questo contesto assumono quindi particolare concretezza le parole di un noto sociologo, secondo cui «consumare significa attribuire significato agli oggetti [...], un agire sociale dotato di senso [...] attraverso cui gli esseri umani costruiscono se stessi, la loro identità e le loro relazioni sociali»⁵⁶. Per mezzo di tale sistema, gli utenti possono infatti non solo decidere *da chi* acquistare o vendere l'elettricità rinnovabile in base alle loro preferenze di prezzo, ma anche basare la propria scelta su altri criteri che riflettano i personali valori ambientali o sociali. A titolo di esempio, un consumatore può specificare il prezzo massimo che è disposto a pagare per acquistare le energie rinnovabili prodotte localmente, oppure scegliere di dare priorità alla vendita o all'acquisto di energia nei confronti di una persona specifica. In tale ipotesi, la valutazione “non di prezzo” che pone in essere ha rilevanza non solo ai fini della regolazione economica volta al buon funzionamento del mercato, ma anche in risposta alle esigenze climatiche e di sviluppo locale.

Il recupero della territorialità si manifesta pure nella crescente diffusione di sistemi energetici locali, che favoriscono l'installazione di numerosi impianti di piccola potenza, siti in prossimità del punto di consumo dell'energia stessa, consentendo ai *prosumers* di vendere l'energia autoprodotta mediante collegamenti c.d. *Vehicle To Grid*, e dunque tramite l'integrazione tra veicoli elettrici e rete energetica, che è ora normativamente ammessa dal nostro ordinamento⁵⁷.

⁵⁴ V. *supra* par. 3.1.

⁵⁵ Ci si riferisce qui alle pratiche collaborative volte alla co-produzione di beni e servizi e in particolare a E. OSTROM, *Crossing the great divide: Coproduction, synergy, and development*, in *World Development*, fasc. 6, 1996, 1073-1087. Tra gli scritti più recenti in materia, cfr. in particolare S. PROFETI-V. TARDITI, *Le pratiche collaborative per la co-produzione di beni e servizi: quale ruolo per gli Enti locali?*, in *Istituzioni del Federalismo*, fasc. 4, 2019, 861-890.

⁵⁶ Z. BAUMAN, *Homo consumens. Lo sciame inquieto dei consumatori e la miseria degli esclusi*, Erickson, Trento, 2007, 39.

⁵⁷ V. il decreto del Ministero dello Sviluppo economico del 30 gennaio 2020, recante

È ormai noto che le reti possono essere fisiche, virtuali e istituzionali⁵⁸ e che le prime possono dar luogo alle seconde⁵⁹. Nel contesto fin qui delineato, ci sembra che, in una sorta di inversione causa-effetto, le reti virtuali – e dunque i nuovi intrecci che si vengono a creare nel contesto digitale – diano vita anzitutto a nuove reti fisiche, infrastrutture alternative rispetto alla rete centralizzata, ove l'individuo, nell'immettere l'energia rinnovabile autoprodotta, assume una personale responsabilità nella visione globale di un mondo maggiormente sostenibile. V'è di più: dalle reti virtuali sembrano ora scaturire pure nuove «reti istituzionali», poichè il collegamento consente innovative forme di cooperazione ente pubblico-società civile volte al conseguimento di fini etici. È allora questo il vero obiettivo che dovrebbe guidare il regolatore odierno: a lui spetta l'arduo compito di incentivare queste nuove possibilità di relazioni, dando così origine a pratiche virtuose che portino gli individui ad utilizzare la tecnologia per prendersi una parte delle responsabilità nello sviluppo socio-economico locale.

4. *Responsabilizzazione del consumatore e diritto della concorrenza tra funzioni di regolazione economica e nuove forme di regolazione sociale*

Quanto alle questioni attinenti alla tutela del consumatore che assumono rilevanza in questa sede, è noto che – a livello europeo⁶⁰ e, più recentemente, anche a livello nazionale⁶¹ – la dottrina suole distinguere il profilo propriamente protezionistico, in cui prevale la logica di tutela di soggetti deboli, da quello consistente nella difesa della libertà di scelta del consumatore.

Quest'ultima forma di tutela, riconducibile alla teoria del *Consumer Choice Approach*⁶², riconosce il consumatore non tanto come parte debole di un

“Criteri e modalità per favorire la diffusione della tecnologia di integrazione tra i veicoli elettrici e la rete elettrica, denominata vehicle to grid”, entrato in vigore il 15 febbraio 2020, nonché la deliberazione dell'ARERA 541/2020/R/EEL del 15 dicembre 2020.

⁵⁸ Si richiama in tal senso F. DI PORTO, *La disciplina delle reti nel diritto dell'economia*, Cedam, Padova, 2008, 8 ss.

⁵⁹ *Ibidem*.

⁶⁰ Per un approfondimento in materia si rinvia in particolare a K.J. CSERES, *Competition Law and Consumer Protection*, Wolters Kluwer, The Hague, 2005.

⁶¹ Sul punto, v. ad es. M. LIBERTINI, *La tutela della libertà di scelta del consumatore e i prodotti finanziari*, in M. GRILLO (a cura di), *Mercati finanziari e protezione del consumatore*, Brioschi, Milano, 2010, 21-46.

⁶² Teoria elaborata da R.H. AVERITT-N.W. LANDE, *Using the “Consumer Choice*

rapporto contrattuale, bensì in via strumentale al buon funzionamento (*recitius*: all'integrità)⁶³ del mercato⁶⁴. Si ritiene infatti che i canoni del prezzo e dell'efficienza, fondamenti tradizionali del diritto della concorrenza, non siano sufficienti a descrivere la complessità del mercato: una dimostrazione è rappresentata per l'appunto dalla c.d. "concorrenza non di prezzo", che si basa su fattori diversi, quali ad esempio la qualità.

La libertà di scelta viene allora garantita in quanto necessaria al conseguimento dell'obiettivo pubblicistico consistente nell'integrazione del mercato interno⁶⁵, rivelando essa stessa una funzione di regolazione economica, poiché ritenuta parte essenziale del modello ideale di economia di mercato. Ciò posto, il consumatore viene tutelato per il ruolo che svolge nelle dinamiche del mercato, essendo a sua volta funzionale a un'effettiva liberalizzazione economica: la protezione giuridica ad esso offerta dall'ordinamento vede in lui non il destinatario finale, bensì un mero strumento che si frappone tra il soggetto pubblico e il vero obiettivo, ovvero la concorrenza tra le imprese. In tale contesto, vi è una rigida scissione tra consumatore e produttore, in quanto la tutela fornita al primo mira ad orientare i comportamenti del secondo.

In altri termini, ci sembra che l'evoluzione del concetto di consumatore nel suo rapporto con il principio di concorrenza possa essere spiegata anche alla luce delle diverse dinamiche che sono venute a crearsi nel momento in cui il modello dello "Stato dirigista" ha ceduto il passo a quello dello "Stato regolatore". Infatti, il processo di privatizzazione che ha seguito la fase di nazionalizzazione dell'energia elettrica ha spezzato la relazione diretta tra Stato e cittadini, dando vita a un rapporto triangolare tra regolatore pubblico, impresa privata e cittadino nella veste di consumatore. Essendo venuto meno il controllo diretto della mano pubblica sull'economia, la tutela della libertà di scelta del consumatore è divenuta un modo, indiretto ma essenziale, di incentivare la concorrenza tra le imprese, ovvero tra i produttori. Per quanto tale principio di libertà sia aperto a considerare

Approach" to Antitrust Law, in *Antitrust Law Journal*, 2007, 175 ss.; ID., *Consumer Sovereignty: A Unified Theory of Antitrust and Consumer*, in *Antitrust Law Journal*, 1997, 713 ss.

⁶³ Così si esprime A. ZOPPINI, *Appunti in tema di rapporti tra tutele civilistiche e disciplina della vigilanza bancaria*, in *Banca, borsa, tit. cred.*, fasc. 1, 2012, 12-36.

⁶⁴ Per un approfondimento teorico si rinvia in particolare a F. RISCHKOWSKY-T. DÖRING, *Consumer Policy in a Market Economy: Considerations from the Perspective of the Economics of Information, the New Institutional Economics as well as Behavioural Economics*, in *Journal of Consumer Policy*, fasc. 1, 2008, 285 ss.

⁶⁵ Sul punto, v. *ex multis* C.U. SCHMID, *The Instrumentalist Conception of the Acquis Communautaire in Consumer Law and its Implications on a European Contract Law Code*, in *European Review of Contract Law*, fasc. 2, 2005, 211 ss.; J. BENÖHR, *EU Consumer Law and Human Rights*, Oxford University Press, Oxford, 2013, 36.

parametri diversi rispetto ai criteri tradizionali del prezzo e dell'efficienza, è comunque sempre funzionale all'obiettivo economico volto all'apertura del mercato, e il consumatore finisce per essere un mero mezzo nel conseguimento di tale scopo.

È così che si spiegano allora le norme in materia di tutela del consumatore – e, in particolare, quelle volte a garantire il suo diritto di scelta – introdotte ad esempio dal “terzo pacchetto energia” o, a livello nazionale, dalla legge n. 124/2017 (c.d. legge annuale per il mercato e la concorrenza): quest'ultima, come noto, ha previsto il superamento della “tutela di prezzo”, al fine di favorire la partecipazione attiva dei consumatori, chiamati a scegliere un fornitore nel mercato libero. Si perseguono dunque unicamente obiettivi economici secondo la tipica concezione ordo-liberista, mentre appare quasi del tutto assente il richiamo ai problemi di giustizia sociale⁶⁶.

Tuttavia, negli ultimi tempi – in un primo momento alla luce delle criticità connesse alla crescente affermazione delle piattaforme digitali e ora anche in virtù della necessità di garantire la sostenibilità ambientale pure per mezzo dell'*antitrust enforcement*⁶⁷ – la dottrina è tornata a interrogarsi sulla possibilità di attribuire al diritto della concorrenza il compito non solo di tutelare i tipici valori dell'efficienza economica, secondo il modello tradizionale, bensì anche quello di contribuire a una maggiore giustizia sociale: detto altrimenti, le norme in materia di concorrenza non perseguirebbero unicamente gli ideali della democrazia economica, ma pure quelli della democrazia politica⁶⁸. In tal senso sembra di potersi leggere anche la progressiva attribuzione alle autorità *antitrust* dei poteri di *competition advocacy* a fianco delle tradizionali funzioni di *adjudication*⁶⁹.

Al contempo, i tipici strumenti di tutela *antitrust* si rivelano sempre più inidonei a fronteggiare le nuove sfide poste dalla *Digital Economy*, come del resto pare dimostrare non solo la recente intenzione, comunicata dalla Commissione europea, di revisionare la propria definizione di mercato

⁶⁶ Sul punto, si veda anche A.M. BENEDETTI, *Il consumatore-utente nella transizione energetica*, in L. CARBONE-G. NAPOLITANO-A. ZOPPINI (a cura di), *Annuario di Diritto dell'energia 2019 – La strategia energetica nazionale: “governance” e strumenti di attuazione*, il Mulino, Bologna, 2020, 278-288 e in particolare 282-283. Si rinvia anche all'opera di E. NAVARRETTA, *Il contratto «democratico» e la giustizia contrattuale*, in *Riv. dir. civ.*, fasc. 5, 2016, 1262-1291, richiamata dallo stesso autore.

⁶⁷ Sul tema, di recente, v. K. TYAGI, *Competition Policy, with a touch of Green: From ‘Competition on the merits’ to ‘Sustainable’ Competition on the Merits*, 2021, in <https://law.baija.ac.il/images/ASCOLA16/kalpanatyagi.pdf>.

⁶⁸ Il riferimento è a M. D'ALBERTI, *Concorrenza e giustizia sociale*, in *Mercato Concorrenza Regole*, fasc. 2, 2020, 235.

⁶⁹ Cfr. M. RAMAJOLI, *La tutela antitrust nel XXI secolo*, in *Rivista della Regolazione dei Mercati*, fasc. 1, 2021, 221-229.

rilevante per tener conto delle specificità che connotano i mercati digitali⁷⁰, ma anche l'attuale formulazione delle disposizioni contenute nel c.d. *Digital Services Act*⁷¹. Quest'ultimo infatti, nel ricontestualizzare il quadro normativo della direttiva del 2001 sull'*e-commerce* rispetto all'evoluzione del mercato unico digitale, prevede la corposa definizione di regole *ex ante* volte a garantire la concorrenza, mentre il c.d. *Digital Markets Act*⁷² ha introdotto nuove modalità di accertamento e specifiche sanzioni per le condotte *antitrust* nei mercati digitali⁷³. In tale contesto legislativo, anche la dottrina ha iniziato a riconoscere la necessità di integrare nelle finalità perseguite dal diritto *antitrust* pure obiettivi di politica pubblica o comunque basati su criteri differenti dal prezzo⁷⁴. Tale esigenza è particolarmente evidente nell'attuale contesto storico, ove la c.d. "*twin transition*"⁷⁵ impone una consistente trasformazione del diritto della concorrenza, chiamata a supportare, pur nelle proprie specificità, le (nuove) finalità sottese alla transizione ecologica e digitale⁷⁶.

Quindi, in sostanza, la complessità dei mercati digitali si riflette da un lato nella maggiore pervasività della regolazione *ex ante*, dall'altro nella natura sempre più spuria dell'intervento *antitrust*.

Alla luce di questo inquadramento generale, tornando alle specificità del mercato dell'energia e al ruolo riconosciuto all'utente finale dal *Clean Energy Package*, ci sembra che anche le norme in materia di «Responsabilizzazione e tutela dei consumatori» cui è dedicato il capo III della dir. n. 944/2018, già oggetto di analisi⁷⁷, siano suscettibili di una differenziazione. In particolare, ci pare possibile distinguere le disposizioni volte a tutelare la libertà di scelta del consumatore intesa in senso classico, e dunque fun-

⁷⁰ Fonte: https://ec.europa.eu/commission/commissioners/2019-2024/vestager/announcements/defining-markets-new-age_en.

⁷¹ Proposta di regolamento del Parlamento europeo e del Consiglio "relativo a un mercato unico dei servizi digitali (legge sui servizi digitali) e che modifica la direttiva 2000/31/CE" del 15 dicembre 2020, COM(2020) 825 final.

⁷² Proposta di regolamento del Parlamento europeo e del Consiglio "relativo a mercati equi e contendibili nel settore digitale (legge sui mercati digitali)" del 15 dicembre 2020, COM(2020) 842 final.

⁷³ Si fa riferimento in particolare al Capo V della proposta di regolamento COM(2020) 842 final.

⁷⁴ Cfr. K. MAJCHER-V.H.S.E. ROBERTSON, *The Twin Transition to a Digital and Green Economy: Doctrinal Challenges for EU Competition Law*, 2021, disponibile al link: <https://app.oxfordabstracts.com/events/2020/submissions/248104/question/32777/programme-builder/download>.

⁷⁵ Già richiamata *supra*, par. 1.

⁷⁶ Per un approfondimento sul punto, si rinvia a K. MAJCHER-V.H.S.E. ROBERTSON, cit.

⁷⁷ Si rinvia alla compiuta analisi normativa già svolta *supra* da V. Cappelli.

zionale alla regolazione *economica* del mercato elettrico⁷⁸, dalle più innovative norme – quali ad esempio l’art. 15, in materia di «clienti attivi», o l’art. 16, che introduce le c.d. Comunità energetiche – volte a promuovere un ruolo del consumatore tale da riflettere anche fini di regolazione *sociale*, rivelandosi egli stesso funzionale al raggiungimento dei *target* ambientali imposti dalle nuove direttive europee.

È proprio con riferimento a tale ultimo profilo che la valorizzazione della libera scelta del consumatore può disvelare tutto il suo potenziale, andando oltre gli angusti confini del diritto *antitrust*: nelle proprie transazioni, il consumatore può finalmente far riflettere le proprie scelte valoriali, che travalicano l’interesse solipsistico e producono un beneficio per la collettività.

Si tratta di un consumatore diverso rispetto a quello rappresentato dalla tipica concezione liberalista, essendo semmai maggiormente riconducibile al concetto di «consumatore sovrano» elaborato nei primi anni Venti dall’economia neoliberale⁷⁹, il quale si differenzia dal primo per le forti implicazioni morali e politiche: il mercato rappresenta per il consumatore anche la sede di partecipazione ai processi sociopolitici, divenendo esso stesso un luogo democratico⁸⁰.

Che gli oggetti del consumo siano anzitutto «segni di identità»⁸¹ è ormai ben noto a sociologi ed economisti: basti pensare alla valenza comunicazionale assunta dalle merci nei sistemi contemporanei e all’evoluzione stessa del concetto di *marketing* avvenuta negli ultimi tempi, che ha portato a sostituire la tradizionale nozione di “*marketing transazionale*” – focalizzato sulla singola transazione tra l’impresa ed il consumatore – con la più innovativa dimensione del *marketing relazionale*, che tiene conto della molteplicità di interazioni che si realizzano nel tempo tra i molteplici portatori di interesse⁸², riconoscendo per l’appunto il ruolo “conformativo” del mercato assunta dal consumatore. Tale mutamento di prospettiva è stato ormai pacificamente accolto dal mercato: spetta ora allo Stato (*rectius*: al soggetto pubblico isti-

⁷⁸ Entro cui possono ricomprendersi ad esempio gli artt. 10-14.

⁷⁹ Si rinvia in particolare al pensiero di Ludwig von Mises, ben rappresentato nell’opera *L’innocenza del mercato. Pensieri liberali*, Armando Editore, Roma, 2000, 55 ss.

⁸⁰ Cfr. N. OLSEN, *The sovereign consumer: a new intellectual history of neoliberalism*, Palgrave Macmillan, Cham, 2019. V. anche W. RÖPKE, *La crisi sociale del nostro tempo*, trad.it. di Ettore Bassan, Einaudi, Torino, 1946, 125, secondo cui «il piano economico di produzione viene formato (ad eccezione del settore dell’economia finanziaria dello Stato) da coloro cui non può rettamente negarsene il diritto, cioè dai consumatori (...). Così otteniamo una democrazia del mercato, che supera in fatto di silenziosa esattezza la più perfetta democrazia politica».

⁸¹ J. BAUDRILLARD, *Il sogno della merce*, Lupetti, Milano, 1987.

⁸² Cfr. L.L. BERRY, *Relationship Marketing of services – Growing Interest, Emerging Perspectives*, in *Journal of the Academy of Marketing Science*, vol. XXIII, fasc. 4, 1995, 236-245.

tuzionale) adattare il proprio intervento al nuovo ruolo del consumatore.

Sulla base della classica distinzione weberiana⁸³ tra *razionalità strumentale* (*Zweckrationalität*), intesa quale ricerca dei mezzi migliori per il conseguimento di un profitto, e *razionalità ispirata ai valori* (*Wertrationalität*), nel senso della capacità di individuare ciò che è intrinsecamente meritevole di essere perseguito, si è sostenuto che il criterio dell'efficienza economica rappresenti unicamente la prima delle due forme di razionalità, essendo incompatibile con la seconda⁸⁴. Accogliendo tale distinzione, può ritenersi che, fino ad oggi, l'intervento pubblico si sia limitato a percepire il consumatore nella sua dimensione strumentale all'efficienza economica, trascurandone la capacità di orientare, pure in senso sociale, l'economia.

Se ciò è vero, grazie al ruolo abilitante svolto dalle nuove tecnologie, nell'attuale contesto il consumatore non è più strumentale unicamente all'obiettivo pubblicistico consistente nell'integrazione del mercato interno, scopo essenzialmente attribuitogli dai primi tre pacchetti legislativi, ma assume egli stesso un'innovativa valenza regolatoria, divenendo funzionale anche al conseguimento di quei fini ambientali così difficilmente conciliabili con la finalità di apertura del mercato⁸⁵.

Allora, sarebbe auspicabile che il legislatore, attualmente impegnato a ridefinire il confine tra regolazione *ex ante* e disciplina *antitrust* nel complesso mercato delle piattaforme digitali, iniziasse a considerare in tal senso anche le potenzialità insite in queste tecnologie, offrendo così una nuova alternativa rispetto alla tradizionale definizione verticistica delle regole nel mercato.

5. Blockchain per un ritorno all'«umanesimo economico»: una possibile rilettura del modello di economia sociale di mercato

La precedente analisi ha permesso di evidenziare come la *Blockchain* potrebbe rappresentare la “tecnologia abilitante” che attribuisce al consu-

⁸³ M. WEBER, *Geistige Arbeit als Beruf. Vorträge vor dem Freistudentischen Bund*, Dunker und Humblot, München, 1919, (trad. it.) *Il lavoro intellettuale come professione: due saggi*, Einaudi, Torino, 1966.

⁸⁴ M. SENATORE, *Scambiare autonomia. Le motivazioni interiori come risorse per affrontare le crisi del nostro tempo*, Aracne, Roma, 2013.

⁸⁵ In questo senso può essere letto anche il Considerando n. 10 della dir. n. 944/2019, ultimo capoverso, che chiarisce come «Responsabilizzando i consumatori e fornendo loro gli strumenti per partecipare maggiormente al mercato, compresa la partecipazione in modi nuovi, si vuole che i cittadini nell'Unione beneficino del mercato interno dell'energia elettrica e che l'Unione raggiunga gli obiettivi che si è data in materia di energia rinnovabile».

matore una nuova valenza regolatoria, permettendogli di conformare il mercato attraverso le proprie scelte; al contempo, l'autorità pubblica dovrebbe tener conto del contributo offerto dal consumatore responsabile alla realizzazione dell'economia sociale di mercato. In questo modo si favorirebbe un nuovo bilanciamento tra le dinamiche del Mercato e l'intervento dello Stato, fornendo un'inedita soluzione alla loro tensione e incidendo sul noto schema autorità-libertà attraverso il riconoscimento di un innovativo ruolo in capo a consumatori e Comunità locali.

Per altra via, si è dunque avuto modo di confermare l'effettiva necessità del nuovo approccio "antropocentrico", reso possibile dallo sviluppo delle tecnologie e recentemente fatto proprio dal legislatore europeo, che, *supra* par. 1, si era già ritenuto connotare, in maniera del tutto peculiare, non solo l'attuale transizione energetica ma – più in generale – la nuova strategia europea sottesa alla c.d. "bussola digitale".

Quanto a quest'ultima, alla luce delle precedenti argomentazioni assunte allora un ben più pregnante significato anche l'invito, formulato in tale sede, a «sfruttare la digitalizzazione per determinare un cambiamento di paradigma nel modo in cui i cittadini, le pubbliche amministrazioni e le istituzioni democratiche interagiscono».

Ciò posto sul piano politico, appare ora il caso di verificare, sul piano giuridico, l'effettiva compatibilità con il diritto europeo delle proposte fin qui avanzate. Detto altrimenti, occorre domandarsi se il possibile utilizzo della *blockchain* per innovare le forme di intervento pubblico (*supra*, par. 3.1.) nonché al fine di valorizzare le realtà territoriali (*supra*, par. 3.2.) sia anche conforme ai «valori intrinseci al "modello europeo"», volti anzitutto all'affermazione di quell'«economia sociale di mercato fortemente competitiva» la cui nozione si è ricondotta alla piena costituzionalizzazione della dottrina dell'economia sociale di mercato (*supra*, par. 1).

Il dibattito sul significato da attribuire alla formula inserita nel Trattato nel suo rapporto con l'antecedente ordo-liberale tedesco della *Soziale Marktwirtschaft* è, come noto, tuttora assai ricco e variegato. In particolare, la maggiore ambiguità deriva dalla scelta, fatta propria dal legislatore europeo in difformità rispetto alla formulazione tedesca, di collocare l'aggettivo «sociale» tra i termini «economia» e «mercato», che farebbe pertanto pensare ad un'"economia sociale" piuttosto che ad un'"economia di mercato"⁸⁶. A tal proposito, già in epoca precedente all'approvazione del

⁸⁶ Tale circostanza è ben spiegata da G. FARESE, *I fondamenti morali dell'economia di mercato. La pedagogia economica di Luigi Einaudi e Ludwig Erhard*, in *Moneta e Credito*, vol. LXXII, 2019, 382, il quale osserva: «È utile chiarire che l'espressione "economia sociale di mercato", per quanto accettata, non traduce correttamente il tedesco *sozialmarktwirtschaft*. Anzi, rischia di essere fuorviante e di prestarsi a usi impropri. Non è corretto, infatti,

Trattato di Lisbona, Einaudi aveva evidenziato che, con riferimento alla suddetta espressione, «qualche incertezza nasce dalla denominazione (...) dove l'aggettivo "sociale" par dominante e siffatto da dare un'impronta caratteristica all'insieme»⁸⁷; tuttavia, concludeva poi ritenendo che il qualificativo «sociale» dovesse considerarsi come un «semplice riempitivo»⁸⁸.

Ebbene, come dovrebbe essere ormai chiaro alla luce delle precedenti argomentazioni, ci sembra che al tempo attuale sia forse possibile offrire una diversa interpretazione, così operando una piena valorizzazione della formulazione letterale fatta propria dal Trattato di Lisbona: ciò, si badi bene, non necessariamente forzando in modo per così dire "creativo" il dettato normativo, bensì attraverso una rilettura storicamente orientata del pensiero di uno dei padri fondatori della teoria ordo-liberista, vale a dire Wilhelm Röpke.

Proprio nelle opere di questo autore troviamo infatti un effettivo riconoscimento della centralità dell'uomo e della sua responsabilità individuale rispetto allo Stato e al mercato⁸⁹. È la c.d. «terza via»⁹⁰ dell'economia sociale di mercato, vale a dire un intreccio equilibrato tra liberalismo classico ed elementi di regolazione sociale, che vede il proprio perno centrale sul senso di "responsabilità individuale". Detto altrimenti, tutto ciò che può essere fatto da un individuo deve essere fatto da lui e non dallo Stato, che nel pensiero di Röpke è uno "Stato decentrato": «Dal singolo individuo fino al centro statale, il diritto originario è sul singolo gradino più basso e ogni gradino superiore subentra soltanto come sussidio al posto di quello immediatamente più basso quando un compito esorbita dal territorio di quest'ultimo. Ne risulta una gradinata dall'individuo (...) allo Stato centrale, una scala che delimita lo Stato stesso e gli contrappone il diritto proprio dei gradini con la loro inviolabile zona di libertà»⁹¹.

separare il sintagma *marktwirtschaft*, "economia di mercato", interponendovi l'aggettivo "sociale", *sozial*. Perché non si tratta di "economia sociale", ma di "economia di mercato».

⁸⁷ L. EINAUDI, *Prediche inutili*, Einaudi, Torino, 1958, 297.

⁸⁸ *Ivi*, 314.

⁸⁹ In particolare, l'attivazione di un circolo virtuoso della responsabilità che coinvolga le parti interessate significa riconoscere il valore del «luogo comune che nella politica sociale non si possa andare al di là di un certo limite, senza spezzare la molla segreta di una sana società, vale a dire il senso della responsabilità»: W. RÖPKE, *La crisi sociale del nostro tempo*, cit., 203.

⁹⁰ V. W. RÖPKE, *Spiegazione economica del mondo moderno*, trad. it. di Luigi Federici, Rizzoli, Milano, 1949, 206-207, ove il concetto di «terza via» è ampiamente definito dall'Autore.

⁹¹ W. RÖPKE, *Civitas Humana. I problemi fondamentali di una riforma sociale ed economica*, trad. it. di Ervino Pocar, Rizzoli, Milano, 1947, 104-105. Si riconosce inoltre che «In questo senso sussidiario il principio di decentramento politico contiene dunque già il

Nell'enfatizzare la centralità dell'individuo, Röpke riconosce che il centro di gravità delle decisioni e della responsabilità si colloca a metà strada tra i due poli estremi, rappresentati dall'individuo e dallo Stato: si trova cioè nelle genuine, piccole comunità, che danno forma e sostanza alla società civile⁹². Appare così giustificato anche il ruolo delle Comunità energetiche nell'attuale processo di transizione che, quale luogo di aggregazione ente pubblico-società civile, favoriscono il dinamismo spontaneo dell'individuo.

Alla luce di siffatte considerazioni, ci sembra allora che il richiamo alla dimensione "sociale" si presti oggi a una lettura ben più estensiva rispetto a quella tradizionalmente riconosciuta dalla dottrina: il riferimento non è unicamente alla *tipologia delle finalità* che debbono essere perseguite, ma, ancor prima, alla *modalità* di intervento nell'economia, che deve privilegiare e anteporre, rispetto all'azione della pubblica autorità, quella della società civile.

Questa lettura, favorita nella sua concreta applicazione dagli attuali progressi delle tecnologie, potrebbe forse offrire una nuova soluzione anche al faticoso tentativo, tuttora attuale nel dibattito dottrinale, volto a riconoscere il valore della giustizia nei più tradizionali strumenti di regolazione pubblica e privata del mercato, e ciò attraverso i canoni del «giusto prezzo»⁹³ e della «giustizia contrattuale»⁹⁴. Come ben evidenziato già da Röpke, è infatti insito nel concetto stesso di economia sociale di mercato la necessità di soddisfare le esigenze di giustizia: l'economia di mercato deve doverosamente dimostrare una sensibilità per avere una dimensione sociale. In quanto tale, il liberalismo è esso stesso umanistico, poiché parte dalla premessa che la natura dell'uomo è capace di bene e che questo si compie soltanto nella Comunità⁹⁵.

programma del liberalismo, nella sua accezione più lata e generale, un programma che è una delle condizioni essenziali di uno Stato sano che impone a se stesso i limiti necessari e conserva nel rispetto delle libere zone statali la propria sanità, la propria forza e stabilità».

⁹² W. RÖPKE, *Al di là dell'offerta e della domanda. Verso un'economia umana*, trad. it. di Nino Portinari, Edizioni di "Via Aperta", Varese, 1965, 187, ove l'Autore afferma che «In una società sana, il centro di gravità delle decisioni e della responsabilità si trova a metà strada tra i due poli estremi: l'individuo e lo Stato; si trova cioè nelle genuine, piccole comunità (...). Noi dobbiamo incoraggiare lo sviluppo di queste piccole e medie comunità; raggruppare l'assistenza in Enti che lasciano ancora luogo all'azione volontaria, al senso di responsabilità, al contatto umano».

⁹³ Cfr. E. BANI (a cura di), *Il «giusto» prezzo tra Stato e mercato. Seminario di studi – Pisa, 27 novembre 2008*. Liber Amicorum per Mauro Giusti, Giappichelli, Torino, 2008.

⁹⁴ Cfr. E. NAVARRETTA, *Giustizia contrattuale, giustizia inclusiva, prevenzione delle ingiustizie sociali*, in *Giustizia civ.*, fasc. 2, 2020, 243-279.

⁹⁵ W. RÖPKE, *La crisi del collettivismo*, trad. it. di Carlo Antoni e Michele Biscione, La Nuova Italia, Firenze, 1951, 91.

Il principio di sussidiarietà è perciò non solo un principio di amministrazione, ma ancor prima di regolazione del mercato⁹⁶: prova ne è il crescente ruolo che, ponendosi al fianco dello Stato e del Mercato, il consumatore di energia sembra oggi assumere nella regolazione della transizione energetica attraverso lo scambio tra pari di energia. L'applicazione della tecnologia *blockchain* nel mercato delle energie rinnovabili apre allora una nuova fase, susseguente alla liberalizzazione, che vede nello scambio tra pari di energia l'occasione per consentire un "doppio" arretramento dello Stato: non unicamente nel significato, tradizionale e riduttivo, ascrivibile alla classica dicotomia Stato-Mercato, bensì quale effettivo recupero dell'umanesimo economico liberale, che muove tra i principi di libertà, solidarietà e sussidiarietà e trova la propria massima espressione nell'idea di Comunità. In altre parole, nel concetto di «economia sociale di mercato» il principio di sussidiarietà orizzontale già richiamato *supra*, par. 1, vede un ruolo sussidiario dello Stato non solo rispetto al mercato, ma anche nei confronti della società civile.

In fin dei conti, la proposta che si è avanzata *supra*, par. 3.1 e 3.2, manifesta proprio questo: uno Stato che, facendo leva sulle nuove tecnologie, delega parte delle proprie attuali funzioni a consumatori, Comunità e mercato, intervenendo solamente in via sussidiaria.

In conclusione, ammettere la centralità del consumatore, che sembra il portato maggiormente innovativo dei più recenti interventi legislativi europei, in realtà non è altro che riconoscere la vera essenza dell'economia sociale di mercato. Se il principio di sussidiarietà è anzitutto una regola-istituzione che mette in relazione individualità e solidarietà, può ritenersi allora che la «terza via» dell'economia sociale del mercato sia percorribile attraverso il «Terzo Pilastro» della Comunità⁹⁷, che rappresenta anche il necessario punto di equilibrio tra regolazione pubblica e privata del mercato.

⁹⁶ Sul concetto di regolazione decentrata, v., in termini generali, J. BLACK, *Decentring Regulation: Understanding the Role of Regulation and Self-Regulation in a "Post-Regulatory World"*, in *Current Legal Problems*, vol. LIV, fasc. 1, 2001, 103-146.

⁹⁷ Secondo la già richiamata tesi di R.G. RAJAN, *The Third Pillar: How Markets and the State Leave the Community Behind*, cit.

LA RIVOLUZIONE DEI DATI
NELL'AGROALIMENTARE.
BLOCKCHAIN E LE ALTRE TECNOLOGIE

ELEONORA SIRSI

L'IMPIEGO DI *BLOCKCHAIN* NELL'AGROALIMENTARE: INTRODUZIONE ALLA GIORNATA DI STUDIO

Nel contesto di una crescente popolarità delle DLT (Distributed Ledger Technology) nell'ultimo decennio contrassegnato da una pervasiva digitalizzazione che investe l'economia di mercato ed anche la vita sociale, il tema dell'introduzione e della diffusione nell'ambito agroalimentare delle tecnologie riassumibili nella *blockchain* ha guadagnato spazio in documenti di analisi prodotti da organizzazioni internazionali¹ così come in quelli di prospettiva che al livello dell'Unione europea² hanno definito le politiche ispirate agli Obiettivi dell'Agenda 2030 e sono ritenute funzionali allo sviluppo di sistemi agro-alimentari sostenibili. Emergono i contorni

¹ Come quello scritto per impulso di FAO e ICTDS nel 2018 e rivisto nel 2020 a firma di Tripoli, M. & Schmidhuber, J., *Emerging opportunities for the application of blockchain in the agri-food industry. Revised version*, Rome and Geneva, FAO and ICTSD. Il documento si assegna il compito di facilitare una migliore comprensione delle opportunità, dei benefici e delle applicazioni delle DLT (Distributed Ledger Technologies) nel settore agroalimentare e di identificare i limiti tecnici e le possibili barriere istituzionali alla loro adozione.

² La Comunicazione della Commissione "Il Green Deal europeo" – COM(2019) 640 final fa riferimento ad un'innovazione guidata dai dati sottolineando l'importanza del valore della trasparenza, e delle caratteristiche dell'accessibilità e dell'interoperabilità e richiama l'agricoltura di precisione come pratica di agricoltura sostenibile. La strategia "Dal produttore al consumatore" per un sistema alimentare equo, sano e rispettoso dell'ambiente, cui è intitolata la Comunicazione della Commissione COM(2020)381 final, prevede obiettivi ambiziosi di infrastrutturazione delle zone rurali in modo consentire a tutti gli agricoltori una connessione Internet veloce e affidabile: aspetto ritenuto un fattore chiave per l'occupazione, le attività economiche e gli investimenti nelle zone rurali e per la diffusione dell'agricoltura di precisione con conseguenze in termini di riduzione dei costi per gli agricoltori, miglioramento della gestione del suolo e della qualità dell'acqua, riduzione dell'uso dei fertilizzanti e dei pesticidi e delle emissioni di gas a effetto serra, miglioramento della biodiversità e alla creazione di un ambiente più sano per gli agricoltori e i cittadini. In termini complementari è individuata una strategia europea per i dati che condurrà ad uno "spazio comune europeo di dati sull'agricoltura" "per rafforzare la sostenibilità competitiva dell'agricoltura dell'UE mediante l'elaborazione e l'analisi di dati relativi, tra l'altro, alla produzione, all'uso del suolo e all'ambiente".

di un insieme di tecnologie con potenzialità riconosciute sia per il controllo delle filiere globali di produzione, commercializzazione e consumo dei prodotti agro-alimentari³, sia a sostegno dei sistemi di certificazione e dei marchi di qualità⁴, con il fine di garantire la sicurezza e la sostenibilità delle produzioni, contrastare le frodi e tutelare il diritto dei consumatori ad una informazione corretta, che richiedono un sostegno istituzionale per la definizione di regole e standard⁵ e impongono investimenti pubblici per il miglioramento delle infrastrutture, nonché per la creazione e il consolidamento delle conoscenze e delle competenze⁶.

Nel contesto delle innovazioni tecnologiche utili a dare risposte all'esigenza di trasformazione dei sistemi alimentari – con la loro varietà dimensionale e spaziale e le specificità locali e culturali – la *blockchain* ha così assunto una posizione riconosciuta, insieme all'impiego dell'intelligenza artificiale, e dell'IoT (Internet of Things) come innovazioni basate sui dati, accanto alle "classiche" tecnologie "bio" come il genome editing, sulle quali più si è concentrato il dibattito pubblico sulla "soluzione tecnologica"⁷.

³ La questione di come garantire al meglio la sicurezza e la sostenibilità dei prodotti agroalimentari con adeguate scelte di regolazione deve essere considerata tenendo conto del dato per cui con la liberalizzazione dei mercati sancita dalla WTO, l'emersione delle multinazionali dell'agro-alimentare e lo sviluppo dei trasporti la produzione, la distribuzione e il consumo di cibo si sono globalizzati con il conseguente aumento, fra l'altro, dei rischi alimentari e delle inefficienze gestionali. V. CHING-FU LIN, *Blockchainizing Food Law: Promises and Perils of Incorporating Distributed Ledger Technologies to Food Safety, Traceability, and Sustainability Governance*, in *Food and drug law journal*, 2019-01-01, Vol. 74 (4), 586-612

⁴ Cfr sul tema G. REMOTTI, *Possibili funzioni ausiliarie delle tecnologie blockchain per marchi e indicazioni di origine: tracciabilità della filiera agroalimentare, dinamica competitiva e meccanica mercantile*, in corso di pubbl in *Alimenta*, fasc. 3, 2021 e, in termini più generali sugli impieghi di *blockchain* in ambito agro-alimentare, G. SPOTO, *Gli utilizzi della Blockchain e dell'Internet of things nel settore degli alimenti*, in *Riv.dir. alim.*, 2019, n. 1, 25ss.

⁵ Vedi la Risoluzione del Parlamento europeo del 3 ottobre 2018 su "Tecnologie di registro distribuito e *blockchain*: creare fiducia attraverso la disintermediazione" che, considerando in premessa, fra l'altro, che "la DLT è una tecnologia in continua evoluzione che necessita di un quadro favorevole all'innovazione che consenta e incoraggi la certezza del diritto e rispetti il principio della neutralità tecnologica, promuovendo nel contempo la protezione dei consumatori, degli investitori e dell'ambiente, aumentando il valore sociale della tecnologia, riducendo il divario digitale e migliorando le competenze digitali dei cittadini", invita la Commissione a valutare ed elaborare un quadro giuridico europeo.

⁶ Aspetti oggetto di attenzione nel *Piano nazionale di ripresa e resilienza* (PNRR) che intitola la Missione 1 alla *Digitalizzazione, innovazione, competitività, cultura e turismo*, articolata nella *Digitalizzazione innovazione e sicurezza della PA; Digitalizzazione, innovazione e competitività nel sistema produttivo; Turismo e cultura 4.0*: <https://www.governo.it/sites/governo.it/files/PNRR.pdf>

⁷ Fra i molti documenti, vedi da ultimo il paper del *Scientific group for the UN Food*

D'altra parte, a fronte di plurime e diversificate esperienze di impiego di *blockchain* nell'agro-alimentare e della individuazione di questo come ambito operativo di elezione per le tecnologie a registro distribuito⁸, deve ancora maturare, insieme alla stessa tecnologia ed alla consapevolezza anche dei rischi⁹, un'analisi compiuta dei profili giuridici e all'unico dato normativo che oggi definisce le "tecnologie basate su registri distribuiti" non hanno fatto seguito i previsti interventi di implementazione in termini di linee-guida e standard tecnici¹⁰. Una volta che si sia colto il disegno tecnico e

System Summit (2021), *Science and innovations for Food Systems Transformation and Summit Actions* JOACHIM VON BRAUN-KAOSAR AFSANA-LOUISE O.FRESCO-MOHAMED HASSAN (editors) che elenca gli avanzamenti tecnologici da considerare – genome editing, precision and digital agriculture, agroecology, vertical farming, alternative protein sources, active packaging, *blockchain* technologies, artificial intelligence and big data analysis, whole – genome sequencing – per affrontare le sfide del sistema alimentare tenendo conto della necessità di adattamento alle condizioni locali, di accessibilità per gli agricoltori e di convenienza per i consumatori e le comunità rurali.

La *blockchain* rientra, secondo il *foresight study* del Joint Research Center, *Farmers of the future*, in uno dei 14 Megatrend da oggi al 2040 – "Accelerating technological change and hyperconnectivity" - e il suo impiego caratterizzerà la tipologia del cd *corporate farmer*.

⁸ Rilevante in questo senso il riferimento nel documento del MISE di *Proposte per la Strategia italiana in materia di tecnologie basate su registri condivisi e Blockchain* Sintesi per la consultazione pubblica ai "settori chiave verso cui indirizzare gli investimenti nel settore privato" fra i quali si trovano, fra gli altri, l'"*Agroalimentare* – "L'implementazione di un'infrastruttura digitale basata su tecnologie *Blockchain*/DLT può favorire lo sviluppo di un ecosistema di scambio di informazioni sul prodotto per aumentarne la trasparenza e rafforzare le garanzie di origine e sicurezza alimentare, coinvolgendo tutti gli attori della filiera e i consumatori" – e il *Made in Italy* – "*Blockchain*/DLT possono essere utilizzate per realizzare un sistema di tracciabilità e comunicazione trasparente volto a contrastare la contraffazione nei diversi settori produttivi (agroalimentare, abbigliamento, farmaceutico, ecc.) e la diffusione del cosiddetto *Italian sounding* costituendo, assieme a *smart contracts* e legalizzazione, validi strumenti per la promozione del *Made in Italy* e della proprietà industriale. "-

⁹ Così la Risoluzione del Parlamento europeo del 3 ottobre 2018 cit. : cons. N)

¹⁰ Il d.l. 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, all'art. 8-ter definisce le *Tecnologie basate su registri distribuiti* 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" e gli "*smart contract*" 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

superata la barriera della terminologia, rimangono poi, accanto ad alcuni interrogativi di carattere generale – sulla relazione con il sistema giuridico in termini di concorrenza e potenziale sostituzione, oppure in termini di alleanza e di supporto e sull’impatto della diffusione di sistemi DLT sul sistema di *governance* e sulla stessa concettualizzazione normativa¹¹ – le domande suscitate dalle peculiarità del sistema agro-alimentare con riferimento, fra l’altro, alle dinamiche nella filiera con le specifiche esigenze di equilibrio, alla garanzia della trasparenza e alla tutela del diritto all’informazione, alle specificità delle infrastrutture rurali.

entrata in vigore della legge di conversione del presente decreto.” Dopo aver precisato che “La memorizzazione di un documento informatico attraverso l’uso di tecnologie basate su registri distribuiti produce gli effetti giuridici della validazione temporale elettronica di cui all’articolo 41 del regolamento (UE) n. 910/2014 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 23 luglio 2014” si prevedeva che “entro novanta giorni dalla data di entrata in vigore della legge di conversione del presente decreto, l’Agenzia per l’Italia digitale individua gli standard tecnici che le tecnologie basate su registri distribuiti debbono possedere ai fini della produzione degli effetti di cui al comma 3”.

L’AGID ha lanciato, insieme ad altri soggetti, l’iniziativa per la creazione dell’ *Italian Blockchain Service Infrastructure* (IBSI) che, nell’ambito dell’europea EBSI, si pone l’obiettivo di “realizzare attività di ricerca e sviluppo sulla tecnologia *blockchain* per approfondire le potenzialità della stessa in ambito, ad esempio, di gestione digitale dei certificati pubblici o di tracciabilità della filiera del Made in Italy, ed anche al fine di sviluppare modelli di energia sostenibile e rinnovabile e contribuire alla risoluzione del cambiamento climatico.”

¹¹ Cfr. P. DE FILIPPI-A. WRIGHT, *Blockchain and the Law. The rule of Code*, Harvard University Press, 2018

SILVIA ROLANDI, GIANLUCA BRUNORI

STRUMENTI PER LA CO-CREAZIONE DI SCENARI FUTURI DI DIGITALIZZAZIONE NEL SETTORE AGROALIMENTARE

SOMMARIO: 1. Dalla digitalizzazione alla transizione digitale. – 2. Come rendere democratico il processo di co-evoluzione. – 3. La *blockchain* nella co-evoluzione.

1. *Dalla digitalizzazione alla transizione digitale*

Negli ultimi anni si è assistito a un progressivo passaggio dalla digitalizzazione alla trasformazione digitale. I due termini potrebbero apparire simili, ma celano una differenza sostanziale, che segna il passaggio netto verso quella che viene definita la quarta rivoluzione industriale¹.

I processi, infatti, sono accumulati dall'utilizzo di strumenti tecnologici ma, mentre la digitalizzazione concerne l'uso di tecnologie e dati in formato digitale e l'interconnessione tra gli stessi che può tradursi in nuove attività o modificare le attività esistenti², la trasformazione digitale concerne gli effetti economici e sociali della digitalizzazione³. La distinzione consente così di comprendere il passaggio nelle due fasi e la riflessione che ne scaturisce.

La digitalizzazione ha consentito di convertire informazioni cartacee in digitali in modo da poter archiviare e scambiare quasi istantaneamente dati, snellire e velocizzare i processi informativi, accorciando così le distanze globali. Inoltre, la diffusione di internet, negli anni Novanta, ha consentito di implementare e diffondere l'accesso alle informazioni, consentendo la facilitazione degli scambi a livello internazionale e, conseguentemente,

¹ Con riferimento al concetto di quarta rivoluzione industriale, per maggiori approfondimenti, v. K. SCHWAB, *La quarta rivoluzione industriale*, Franco Angeli, 2016.

² La definizione si rinviene in OECD (2019), *Going Digital: Shaping Policies, Improving Lives*, OECD Publishing, Paris, 18.

³ Per maggiori approfondimenti sul punto v. OECD (2019), *Going Digital: Shaping Policies, Improving Lives*, OECD Publishing, Paris, 18.

fornendo la possibilità di ampliare le conoscenze, sia a livello individuale che collettivo⁴.

Il passaggio dalla digitalizzazione alla trasformazione digitale è avvenuto grazie al crescente utilizzo di strumenti tecnologici, in tutte le filiere produttive, in grado di effettuare rilevamenti che permettono, grazie all'acquisizione e allo scambio di dati, di rielaborare le informazioni raccolte, suggerendo possibili modalità operative, con un minimo intervento umano⁵. Con tale processo il mondo fisico può essere rappresentato digitalmente, e questo consente di moltiplicare le azioni che gli esseri umani possono compiere a distanza, in un piano che viene chiamato *cybersfera*. La trasformazione digitale permette di adottare processi in grado di rendere le decisioni automatiche o semi-automatiche, in base all'elaborazione dei dati raccolti⁶.

Il cambiamento che questo passaggio ha generato è tangibile nella vita quotidiana, e coinvolge tre sfere, quella sociale, quella fisica e quella *cyber*, che consentono agli esseri umani di interagire, apprendere e lavorare, e che ha portato a far convivere azioni e interazioni svolte in modo tale che fino a pochi anni fa sembravano far parte di un futuro lontano o solo della cinematografia.

In questo contesto si intersecano opportunità e cambiamenti radicali, questioni come la tutela dei diritti dei lavoratori cambiano connotazione, cambia la modalità in cui le persone si conoscono e possono comunicare, cambia anche la modalità di insegnare e apprendere, nel mondo globalizzato le distanze sembrano accorciarsi, le opportunità modificarsi, i problemi

⁴ La digitalizzazione, con la possibilità di acquisire e scambiare dati, ha generato questioni rilevanti quali quelle relative alla privacy, al diritto all'oblio, nonché più ampie questioni in ambito di proprietà intellettuale. Per approfondire le questioni inerenti la digitazione, con particolare riguardo alle problematiche emerse in relazione al processo indicato, v. C. MUSIK-A. BOGNER, *Book title: Digitalization & society*, 2019, Österreich Z Soziol 44, 1–14 and L. SERAZETDINOVA-J. GARRATT-A. BAYLIS-S. STERGIADIS- M. COLLISON- S. DAVIS, *How should we turn data into decisions in AgriFood? Journal of the Science of Food and Agriculture*, 2019, 99(7), 3213-3219.

⁵ L'uso di satelliti, sensori, portano al cosiddetto paradigma 'Internet of Things', telefoni cellulari e app, censimenti e sondaggi, pubblicazioni e documenti, citizen science, dati amministrativi, dati finanziari (Jensen & Campbell, 2019).

⁶ Si parla di Social-Cyber-Physical Systems, il livello Cyber-Fisico, che, come rileva dalla letteratura, sono composti da cinque livelli: la raccolta di dati con sensori; lo scambio di dati; l'archiviazione e elaborazione dei dati; l'applicazione dei dati con uno scopo specifico; l'esecuzione completamente o semi automatica delle azioni. L'aggiunta della parte sociale, serve a far comprendere la rilevanza di questa, pur essendo esterna al sistema Cyber-Fisico, è in grado di modellare e, allo stesso tempo, essere modellata dai modelli tecnologici (Cyber). Per approfondimenti v. K. RIJSWIJK-L. KLERKX-M. BACCO-F. BARTOLINI-E. BULTEN-L. DEBRUYNE-G. BRUNORI, *Digital transformation of agriculture and rural areas: A socio-cyber-physical system framework to support responsabilisation. Journal of Rural Studies*, 2021.

cambiare, ma quello che più rileva è come i domini sociali, cibernetico e fisico evolvano congiuntamente e necessitino di una riflessione in ambito accademico per poter prevenire eventuali effetti indesiderati e potenziare quelli benefici.

2. *Come rendere democratico il processo di co-evoluzione*

La narrazione che costantemente accompagna lo sviluppo delle tecnologie, intese come strumento di modernizzazione funzionale alla risoluzione delle più disparate problematiche, non è certamente nuova, ma quel che di nuovo emerge con la trasformazione digitale, è la velocità con cui le nuove tecnologie, per la prima volta comunicanti, pervadano la quotidianità di chiunque, cambiandola in modo radicale. La velocità è tale per cui spesso la percezione è quella di subire questi grandi cambiamenti e non di governarli, di non essere in grado di avere strumenti, anche giuridici, per far fronte a eventuali nuove problematiche nascenti.

A tal proposito una questione emergente è come rendere democratico il processo di co-evoluzione della interazione tra i domini sociale, cibernetico e fisico. Sono due gli aspetti centrali intorno ai quali sviluppare una proposta: da un lato c'è la necessità di comprendere e prevedere eventuali conseguenze inattese, sia in termini positivi che negativi; dall'altro quello di rendere partecipativo quel processo che porta all'implementazione delle tecnologie esistenti e alle loro eventuali modifiche in funzione di possibili scenari futuri, predisponendo *policies ad hoc*, puntuali, ma flessibili. In entrambe i casi un ruolo fondamentale è attribuibile alla scienza.

Per quanto concerne il primo e dunque quello riguardante lo studio degli scenari futuri degli impatti della digitalizzazione, occorre rammentare come in assenza di regole giuridiche o norme sociali, la tecnologia agisce, ma potrebbe seguire percorsi inaspettati, producendo anche eventuali effetti indesiderati.

Con riferimento, in modo particolare, nel settore agroalimentare, il ruolo della digitalizzazione e conseguentemente, la necessità di un intervento legislativo, emerge dalla lettura dell'ultimo documento redatto dallo Standing Committee on Agricultural Research's (SCAR) della Commissione Europea⁷. Allo SCAR è stato attribuito il ruolo, ritenuto fondamentale, di

⁷ European Commission. Directorate General for Research and Innovation., (2020). Resilience and transformation: report of the 5th SCAR Foresight exercise expert group: natural resources and food systems: transitions towards a 'safe and just' operating space. Publications Office, LU.

individuare un quadro di riferimento per le strategie future di sviluppo e di transizione verso sistemi alimentari sostenibili da adottare per le ricerche in ambiti nazionali e per partenariati a livello di Unione Europea, in modo da creare un sistema alimentare globale e resiliente⁸. Dallo studio emerge che sono tre i percorsi identificati: diete sane e sostenibili per tutti⁹, circolarità nei sistemi alimentari¹⁰ e diversità¹¹, e che, all'interno di questi, come anticipato, la digitalizzazione riveste un ruolo chiave e trasversale.

Vista l'importanza riconosciuta alla digitalizzazione, deriva, in particolare, la necessità di arginare la possibilità che questa sia fonte di disuguaglianze sociali principalmente derivanti da un diverso accesso all'utilizzo della rete sia per ragioni di tipo economico che per una scarsa accessibilità. È altresì fondamentale considerare i possibili impatti negativi sull'ambiente, ad esempio per la dipendenza da un eccessivo consumo energetico o per di dover estrarre quantità sempre maggiori di materie prime per il funzionamento degli strumenti tecnologici.

Al fine di essere incisivi nei tre percorsi individuati, evitando i conosciuti o possibili impatti negativi e massimizzando quelli positivi, gli strumenti tecnologici esistenti, utilizzati in modo combinato, possono influire sul sistema di produzione e trasformazione attraverso il coinvolgimento di

⁸ Il compito assegnato allo SCAR che ha portato alla redazione del documento sopra indicato, era quello di individuare come gestire meglio le risorse naturali e i sistemi alimentari in modo da avere *"a safe and just operating space"* per la società. European Commission. Directorate General for Research and Innovation, 2020. Resilience and transformation: report of the 5th SCAR Foresight exercise expert group: natural resources and food systems: transitions towards a 'safe and just' operating space. Publications Office, LU, 7.

⁹ Il primo percorso si riferisce a che cosa mangiamo ed in particolare al fatto che dovremmo fornire diete alimentari sostenibili e salutari per tutti, nel report vengono identificate puntuali aree di ricerca come ad esempio lo sviluppo di sistemi agricoli, di pesca e forestali che producano diete con un maggior apporto nutrizionale; l'analisi e il monitoraggio degli impatti sociali e ambientali di cosa mangiamo, per una lettura approfondita e l'elenco completo delle aree di intervento v. European Commission. Directorate General for Research and Innovation., 2020. Resilience and transformation: report of the 5th SCAR Foresight exercise expert group: natural resources and food systems: transitions towards a 'safe and just' operating space. Publications Office, LU, 11.

¹⁰ La circolarità dei sistemi alimentari fa invece riferimento alla necessità di trovare soluzioni al problema dello spreco, in tutte le fasi della produzione alimentare fino alla fase successiva a quella del consumo o del mancato consumo di alimenti. Anche su questo punto nel report vengono fornite indicazioni puntuali sulle aree di intervento.

¹¹ La difesa della diversità è Intesa come difesa della possibilità di essere resilienti, nel report viene indicata l'importanza della diversità nel sistema agroalimentare e, come per le altre due aree di intervento, vengono indicati argomenti di ricerca ritenuti prioritari. Ad esempio, supportare le attività e il ruolo dei piccoli agricoltori e dei piccoli pescatori per un sistema alimentare resiliente; monitorare, misurare e diffondere le questioni riguardanti i sistemi ecosistemici, includendo gli strumenti digitali.

tutti i soggetti della filiera. Ad esempio, per quanto riguarda le diete sane e sostenibili per tutti, sono già attivi vari fronti di intervento, tra questi, per mutare comportamenti radicati a livello sociale e spingere verso consumi alimentari sostenibili, possono essere sviluppati percorsi digitali di educazione alimentare; oppure sistemi di diete nutrizionali personalizzate attraverso applicazioni digitali che misurano e registrano i dati relativi all'organismo del singolo; produzioni alimentari che sfruttando i sistemi di intelligenza artificiale riducono l'uso di pesticidi o di risorse naturali¹².

Per quando concerne invece la circolarità nei sistemi alimentari è emerso che la trasformazione digitale può aiutare nel reimpiego delle risorse naturali, così come nella gestione in campo, con una sostanziale riduzione degli sprechi, fornendo inoltre la possibilità di comunicare e vendere direttamente ai consumatori, senza l'impiego di intermediari, consentendo di fornire informazioni puntuali sull'origine dei prodotti, sul loro percorso attraverso nuovi sistemi di raccolta e consultazione dei dati che consentono di calcolarne anche l'impatto sull'ambiente. Infine, per la tutela della biodiversità, la trasformazione digitale offre la possibilità di creare nuovi canali di vendita e sistemi di fornitura che garantiscano il rispetto di piccole produzioni o siano in grado di calcolare le esternalità positive create grazie a scelte mirate.

E in questo nuovo sistema, l'uso dei dati e la rielaborazione delle informazioni ottenuti con questi, consentono la gestione del dettaglio, la personalizzazione, il riuso dello scarto di un singolo processo, facendo emerge, in modo preponderante, il passaggio dalla fase del Fordismo, caratterizzata dalla semplificazione, al post-Fordismo¹³, dove si è dato valore alla competizione e dove acquista particolare rilevanza anche la diversità, per una economia delle differenze. In questa diversità globalizzata, il ruolo svolto dal digitale è anche quello di fornire, ai consumatori, strumenti alternativi per il raggiungimento di filiere produttive resilienti. Attraverso sistemi di accesso diretto alle informazioni, con l'eliminazione degli intermediari e la possibilità di un incremento delle entrate per i piccoli produttori, i consumatori, i cittadini diventano i soggetti che co-partecipano alla creazione di nuovi sistemi alimentari sostenibili. In questo contesto, un incremento delle tecnologie che avvenga partendo dalle esigenze dei produttori e dei consumatori in un'ottica tesa al rag-

¹² Sul punto, riguardo la sostenibilità delle diete, v. European Commission (2020), "Consumer policy – strengthening the role of consumers in the green transition", in <https://ec.europa.eu/info/law/better-regulation/have-your-say/initiatives/12467-Empowering-the-consumer-for-the-green-transition>.

¹³ Sul punto, per maggiori approfondimenti, v. A. AMIN (ed.), *Post-Fordism: a reader*, 2011, John Wiley & Sons.

giungimento degli obiettivi di sviluppo sostenibile, costituirebbe una vera nuova opportunità.

Ed è da qui che scaturisce il ruolo fondamentale del secondo aspetto precedentemente indicato, quello di creare un sistema partecipativo che sia capace di rendere funzionali le tecnologie, co-creando quadri legali, sociali ed economici appropriati finalizzati a regolarne lo sviluppo. L'Unione Europea, con i Progetti Horizon2020, ha supportato lo sviluppo di sistemi partecipativi che sono cresciuti, soprattutto negli ultimi anni, grazie all'inserimento, all'interno del percorso dei progetti, di Living Labs, laboratori reali che, partendo dalle esigenze dei territori dei Paesi coinvolti nei progetti, rielaborano e adattano il quadro concettuale a esigenze reali.

3. *La blockchain nella co-evoluzione*

Ponendo l'attenzione su di uno strumento tecnologico in particolare, la *blockchain*, e sul suo impiego nel sistema agroalimentare, in letteratura emerge come a questo strumento vengano attribuite facoltà, quasi miracolose, di intervento in tutti e tre i processi individuati dallo SCAR e quindi nelle diete sane e sostenibili per tutti, nella circolarità nei sistemi alimentari e nella diversità. Lo strumento avrebbe connotati in grado di riuscire a produrre effetti tali da risolvere l'annosa questione delle asimmetrie informative¹⁴, verificare la sicurezza, la tracciabilità e la sostenibilità delle produzioni agroalimentari, combatte le frodi alimentari¹⁵, fino ad arrivare a ridurre o eliminare gli intermediari con un conseguente sostanziale aumento di guadagno per i piccoli produttori¹⁶.

Per quanto riguarda le diete sane e sostenibili per tutti, la *blockchain*

¹⁴ Sul punto v. K. GILLIAN HADFIELD ET AL., (1998) Information-Based Principles for Rethinking Consumer Protection Policy, 21; Lin, C.-F., (2019). *Blockchainizing Food Law: Implications for Food Safety, Traceability, and Sustainability*. SSRN Journal, 589; Michael J. Trebilcock.

¹⁵ MISCHA TRIPOLI -JOSEF SCHMIDHUBER, *Emerging Opportunities for the Application of Blockchain in the Agri-food Industry*, 2018, in Food and Agriculture Organization of the United Nations & International Centre for Trade and Sustainable Development 6.

¹⁶ Per maggiori approfondimenti sulla questione relativa alla riduzione dei costi in relazione a quella degli intermediari, v. R.S. ALONSO-I. SITTON-CANDANEDO-O. GARCIA-J. PRIETO, S. RODRIGUEZ-GONZALEZ, *An intelligent Edge-IoT platform for monitoring livestock and crops in a dairy farming scenario*, 2020, in Ad Hoc Networks, Vol. 98, 102047; C.-F. LIN, *Blockchainizing Food Law: Implications for Food Safety, Traceability, and Sustainability*, 2019, SSRN Journal, 589; R.L. RANA-C. TRICASE-L. DE CÉSARE, *Blockchain technology for a sustainable agri-food supply chain*, 2021, BfJ.

consente di seguire interamente la vita di un prodotto, dalla produzione all'acquisto, permette dunque di richiamare un prodotto dal mercato in modo veloce in caso di rischi per la salute umana; rappresenta uno strumento che consente l'accesso per i consumatori, in modo dettagliato, a tutte le informazioni del ciclo produttivo, indicanti dunque anche l'eventuale uso di pesticidi, o altre peculiarità e orientare le singolarmente scelte di acquisto¹⁷.

In relazione alla circolarità dei sistemi agroalimentari, l'uso di questo strumento consente di ottenere delle certificazioni sia sui prodotti e sul loro riuso degli stessi nell'intero sistema, rendendo trasparenti eventuali controlli e influenzando, dunque, sull'incremento della fiducia da parte di consumatori, premiando anche le scelte imprenditoriali che vanno in tale direzione.

La tracciabilità dei prodotti con la *blockchain* consente che il produttore aumenti il proprio margine di guadagno avendo una modalità ulteriore, rispetto a quelle già esistenti, per comunicare al consumatore le proprie scelte aziendali.

Nonostante le potenzialità nelle singole aree di intervento e i progetti finanziati dall'Unione Europea in corso e recentemente conclusi¹⁸, alcuni dei quali seguono lo schema della co-progettazione, dalla letteratura emergono delle interessanti riflessioni, anche in chiave problematica, sull'uso della *blockchain* nel settore agroalimentare. In primo luogo, un timore ricorrente è quello legato alla caratteristica principale del sistema *blockchain* che lo rende maggiormente in grado di aumentare la fiducia dei consumatori in disparati settori: l'immutabilità dei dati¹⁹. Come si può essere sicuri

¹⁷ C.-F. LIN, *Blockchainizing Food Law: Implications for Food Safety, Traceability, and Sustainability*, 2019, SSRN Journal, 597; D. MARGARET, *Linking the Benefit to the Corporation: Blockchain as a Solution for Certification in an Age of "Do-Good" Business*, 20 VAND. J. ENT. & TECH. L. 881, 913–15 (2018).

¹⁸ In particolare, i progetti a cui si fa riferimento sono: SKIN Short supply chain Knowledge and Innovation Network (ID: 728055); OLEUM Advanced solutions for assuring the overall authenticity and quality of olive oil (ID: 635690); BBTWINS Digital twins for the optimization of agrifood value chain processes and the supply of quality biomass for bio-processing (ID: 101023334); ClearFarm Co-designed Welfare Monitoring Platform for Pig and Dairy Cattle (ID: 862919); DiTECT DiGital TEChnologies as an enabler for a continuous transformation of food safety system

ID: 861915; CITIES2030 Co-creating resilient and sustainable food systems towards FOOD2030 (ID: 101000640); mEATquality Linking extensive husbandry practices to the intrinsic quality of pork and broiler meat (ID: 101000344). Maggiori informazioni sui progetti e i risultati degli stessi sono rinvenibili su [https://cordis.europa.eu/search?q=contenttype%3D%27project%27%20AND%20\(programme%2Fcode%3D%27H2020-EU.3.2.%27\)%20AND%20\(%27blockchain%27\)&p=1&num=10&srt=Relevance:descending](https://cordis.europa.eu/search?q=contenttype%3D%27project%27%20AND%20(programme%2Fcode%3D%27H2020-EU.3.2.%27)%20AND%20(%27blockchain%27)&p=1&num=10&srt=Relevance:descending).

¹⁹ Sul punto, per maggiori approfondimenti v. Behnke, K. and Janssen, M.F.W.H.A. (2020), "Boundary conditions for traceability in food supply chains using *blockchain* tech-

dei dati che vengono inseriti, se per esempio, la manipolazione di un sensore potrebbe fornire dati non veritieri che, una volta inseriti nel sistema, divengono immutabili. In secondo luogo, occorre evidenziare che esistono tipologie di *blockchain*, la cui differenza è rilevante nel settore agroalimentare e deriva dalla distinzione tra pubbliche (*permissionless*) e private (*permissioned*). In quelle pubbliche, tutti i partecipanti contribuiscono al mantenimento della catena, validando le informazioni, senza che vi sia il controllo di un soggetto specifico, sui dati inseriti; mentre in quelle private, di proprietà di uno o più soggetti (ad esempio IBM Food Trust), portano con sé il fatto che la procedura di consenso sui dati inseriti avviene con un numero limitato di soggetti, controllati da un soggetto centrale. In questa seconda tipologia, un rischio, evidenziato dalla letteratura, è che i dati da inserire possono essere modificati dal soggetto proprietario o che lo stesso sistema venga chiuso, in caso emergano problematiche. La coesistenza di due tipologie di *blockchain* nel medesimo settore potrebbe condurre a risultati peggiori rispetto a quelli attuali, non potendo gli stessi dialogare visto che vengono utilizzati algoritmi diversi per validare i dati in entrata, non permettendo dunque di fatto un controllo a livello globale ed è dunque questo aspetto che necessita di un tempestivo intervento puntuale a livello internazionale²⁰. In questo caso un puntuale intervento legislativo consentirebbe di evitare quello che è stato riconosciuto come un potenziale secondo livello di asimmetria informativa²¹. Inoltre, emergono questioni concernenti l'impatto negativo sull'ambiente, per un consumo rilevante di energia e per l'impiego di materie prime impiegate per il funzionamento²². Infine, per un piccolo produttore, la *blockchain*, consentendo di ridurre o eliminare l'uso degli intermediari, potrebbe certamente rappresentare una

nology”, International Journal of Information Management, Vol. 52, 101969; Food and Agriculture Organization (FAO) (2019), “E-agriculture in action – *blockchain* in agriculture – opportunities and challenges, sylvestre ed”; A. KUMAR-R. LIU-Z. SHAN, *Is Blockchain a Silver Bullet for Supply Chain Management? Technical Challenges and Research Opportunities*, 2020. Decision Sciences 51, 8–37.

C.-F. LIN, *Blockchainizing Food Law: Implications for Food Safety, Traceability, and Sustainability*, 2019, SSRN Journal, 608.

²⁰ GS1 AISBL, (2018). *Bridging Blockchains: Interoperability Is Essential to the Future of Data Sharing*; M. TRIPOLI-J. SCHMIDHUBER, *Emerging Opportunities for the Application of Blockchain in the Agri-food Industry*, 2018, FAO and ICTSD: Rome and Geneva, 24.

²¹ Dall'analisi della letteratura emerge quella che viene chiamata come “second layer information asymmetry”, per maggiori approfondimenti sulla questione v. C.-F. LIN, *Blockchainizing Food Law: Implications for Food Safety, Traceability, and Sustainability*, 2019, SSRN Journal, 609.

²² A. KUMAR-R. LIU-Z. SHAN, *Is Blockchain a Silver Bullet for Supply Chain Management? Technical Challenges and Research Opportunities*, 2020. Decision Sciences 51, 27.

chiave di svolta per la propria attività, ma la complessità del sistema, associata a una scarsa accessibilità a internet²³, possono essere un freno per l'utilizzo. Da un lato vanno considerati eventuali costi elevati, dall'altro la necessità di acquisire competenze tecniche specifiche. Infine, per far fronte alla fornitura di dati, sotto la specifica forma richiesta dalla *blockchain* di riferimento e dunque eventualmente implementare l'uso di strumenti digitali come, ad esempio, sensori²⁴ potrebbe produrre l'effetto contrario, marginalizzando i medi e piccoli produttori. Si sommano agli aspetti sopra menzionati, quelli relativi alla *cybersecurity*, e la *data protection*, potrebbero aumentare, costituendo un vero problema stante il fatto che il cuore centrale dell'uso della *blockchain* nell'agro-alimentare, è proprio quello di implementare tracciabilità e trasparenza.

Le problematiche che emergono dall'osservazione del sistema *blockchain* applicato al settore agroalimentare sono dunque prevalentemente riconducibili a possibili questioni giuridiche e regolamentari derivanti da un insieme di fattori che includono la mancanza di competenze specifiche in materia, l'assenza di standards internazionali, la mancanza di una regolamentazione internazionale su *cybersecurity* e protezione dati, da aggiungere a possibili ulteriori limiti insiti nella specifica tecnologia stessa²⁵.

²³ C.-F. LIN, *Blockchainizing Food Law: Implications for Food Safety, Traceability, and Sustainability*, 2019, SSRN Journal, 597; MARGARET D. FOWLER, *Linking the Benefit to the Corporation: Blockchain as a Solution for Certification in an Age of "Do-Good" Business*, 20 VAND. J. ENT. & TECH. L. 881, 606.

²⁴ C.-F. LIN, *Blockchainizing Food Law: Implications for Food Safety, Traceability, and Sustainability*, 2019, SSRN Journal, 596.

²⁵ C.-F. LIN, *Blockchainizing Food Law: Implications for Food Safety, Traceability, and Sustainability*, 2019, SSRN Journal, 590.

ALESSANDRA DI LAURO

BLOCKCHAIN NEL SETTORE AGROALIMENTARE COME DISCORSO E COME DISPOSITIVO

SOMMARIO: 1. Il discorso e il dispositivo *blockchain*. – 2. Gli scenari della *blockchain* nel settore agroalimentare. – 3. *Blockchain* e sistemi proprietari. – 4. Conclusioni.

1. *Il discorso e il dispositivo blockchain*

Il fenomeno della *blockchain* nel settore agro-alimentare consente diverse linee di lettura. L'analisi di questo sistema come discorso e come dispositivo permette di cogliere la dinamicità e la vivacità del modello e di operare una prima verifica della maturità di questo sistema e delle sue applicazioni e della rispondenza della *blockchain* alle aspettative di questo settore.

Il modello *blockchain*, infatti, può rappresentare un discorso della società su se stessa ma è anche un dispositivo che permette o no l'elaborazione del discorso e il processo di circolazione necessario ad adottarlo.

Come discorso la *blockchain* si frantuma, si polverizza in una serie di rivoli che esprimono ciò che la collettività declina come elementi essenziali, come valori da ritenere o ciò che viene proposto alla collettività come valore da perseguire. Costituisce una sorta di specchio di ciò che la società vorrebbe essere -ad esempio, più impegnata, più trasparente, più democratica, più giusta- o che la società propone come immagine di se stessa. In questo senso la *blockchain* può essere una sorta di rivelatore della realtà esistente o di quella che vorremmo costruire o presentare ad altri. Se alcune applicazioni della *blockchain* possono arrivare a contraddire il discorso che facciamo intorno alla *blockchain*, questa circostanza potrebbe essere priva di importanza, anche se non di conseguenze, se si decidesse di adottare la logica secondo la quale la *blockchain* non fa che fotografare la realtà a volte evidenziando la distanza tra il voler essere, il dover essere e l'essere, una distanza tra i propositi e gli esiti e forse anche rendendo più evidenti e amplificando i difetti di diversi sistemi. La *blockchain* potrebbe anche costituire un fermo immagine rivelatore di quanto sia inesatto distinguere tra il mondo della produzione e quello del consumo, tra una comunità di consumatori e una comunità di

produttori, visto che, proprio il modello *blockchain* prevede la permanente trasformazione dei produttori in clienti-consumatori e dei consumatori in clienti-attori a loro volta produttori di istanze e di valori in una continua ri-modellizzazione delle categorie e dei sistemi.

Come discorso la *blockchain* è spesso accompagnata da un certo livello di promesse, quelle che fanno capo alla coesione economica e sociale, alla sicurezza e alla libertà, alla democrazia e alla trasparenza, alla tracciabilità, alle garanzie di accesso, alla condivisione, all'individuabilità degli errori e delle menzogne, alla sostenibilità.

Come dispositivo, invece, la *blockchain* si presenta come una tecnologia diversificata che ricorre a strumenti diversi, che può far parte di un modello pubblico o privato, con diversi livelli di permessi, di responsabilità, di standardizzazione, di condivisione, di accessi. Insomma come dispositivo la *blockchain* partecipa alla produzione ed elaborazione del discorso, ne evidenzia le contraddizioni, presentandosi come una vera ingegneria dei legami.

Sia come discorso che come dispositivo la *blockchain* deve essere inserita nel contesto del settore agro-alimentare che presenta non poche particolarità. Quello agro-alimentare è, infatti, un settore molto frammentato, diversificato, che vive a geometria variabile una costante tensione tra un immaginario collettivo, che pensa la produzione agro-alimentare ancora legata all'espressione di pratiche semplici, alla ripetizione di gesti arcaici, e una realtà che presenta ambiti in cui la presenza tecnologica è rilevante, come testimonia, tra l'altro, l'ampio ricorso ai segni distintivi (dai marchi alle denominazioni d'origine) e alla protezione della proprietà industriale in generale (brevetti, novità vegetali, ecc.) che, non a caso, credo sia opportuno citare anche in quest'ambito (si veda par. 3). Il settore, inoltre, ha sempre visto convivere la tradizione e l'innovazione in quella tensione generalizzata che vede una serie di fattori tecnici tentare di governare il fenomeno biologico che, invece, spesso tende a riemergere prendendo il sopravvento sul fenomeno tecnico.

Il settore agro-alimentare, infine, si trova al crocevia di numerose scelte alcune delle quali appaiono indifferibili. I consumatori desiderano sempre più conoscere la provenienza dei prodotti, le modalità di produzione, il ciclo di vita, la rispondenza a valori etici, che risultino rispettosi della salute delle persone, degli animali e dell'ambiente e delle sfide dello sviluppo sostenibile. I produttori aspirano a guadagnare competitività economica, talvolta decidendo di cogliere le sfide di una corretta competitività anche ambientale e sociale che porti alla cooperazione nella gestione dei rischi economici, climatici, ambientali, economici e allo sviluppo di forme di agricoltura e di commercializzazione nuove che vedano limitati gli usi intensivi¹.

¹ La letteratura sulla sostenibilità del settore agro-alimentare è vasta. Tra i contributi più recenti si vedano: M. ALABRESE, *Politiche climatiche, politiche agricole e il bisogno di*

I progetti di questo grande cambiamento sono ora contenuti a livello europeo nella Comunicazione della Commissione europea sul *Green Deal europeo*² (che prevede interventi in tutte le fasi della filiera alimentare dalla produzione al consumo, un coinvolgimento di tutti i portatori di interesse per la realizzazione, con un approccio sistemico, di un cibo sicuro, nutriente, di qualità), nella *Strategia “Dal produttore al consumatore” per un sistema alimentare equo, sano e rispettoso dell’ambiente* e nella *Strategia dell’UE sulla biodiversità per il 2030. Riportare la natura nella nostra vita*³. In questi documenti che tracciano il cammino del cambiamento con l’individuazione di azioni, obiettivi e target vengono coinvolte e richiamate anche le tecnologie digitali e un posto nell’ambito di queste azioni potrebbe essere occupato anche dallo sviluppo dei sistemi *blockchain*.

2. Gli scenari della blockchain nel settore agroalimentare

Le tecnologie *blockchain* potrebbero favorire lo sviluppo di forme di agricoltura e di filiere agro-alimentari capaci di accompagnare di gestire e anche promuovere il cambiamento che il settore agroalimentare è chiamato

coordinamento, in *Riv. dir. agr.*, 2020, I, 618 ss.; S. BOLOGNINI, *Il consumatore nel mercato agro-alimentare europeo fra scelte di acquisto consapevoli e scelte di acquisto sostenibili*, in *Riv. dir. agr.*, 4, I, 2019, 615 ss.; E. CRISTIANI, *Modelli di agricoltura «sostenibile» con particolare attenzione al settore vitivinicolo*, in R. BUDZINOWSKI (a cura di), *Contemporary challenges of Agricultural Law: among Globalization, Regionalisation and Locality*, Poznan, 2018, 133; EAD., *Quali regole per un’agricoltura “sostenibile”?*, in *Riv. dir. agr.*, 2019, I, 647 ss.; S. CARMIGNANI, *Sdgs e agricoltura. Una breve riflessione*, in *Le regole del mercato agroalimentare tra sicurezza e concorrenza. Diritti nazionali, regole europee e convenzioni internazionali su agricoltura, alimentazione, ambiente*, (a cura di) S. CARMIGNANI-N. LUCIFERO, Napoli, 2020, 207 ss.; A. DI LAURO, *Le denominazioni d’origine protette e le indicazioni geografiche protette: strumenti per lo sviluppo sostenibile dell’impresa agricola?*, in *Riv. dir. agr.*, 2019, I, 239 ss.; EAD., *L’insoutenable soutenabilité des AOP e IGP: quel avenir pour ces signes de qualité*, in *Revue de droit de la consommation*, n. 1, 2020; A. JANNARELLI, *Il diritto agrario del nuovo millennio tra food safety, food security e sustainable agriculture*, in *Riv. dir. agr.*, 2018, I, 511 ss.; G. MACCIONI, *Spreco alimentare. Regole e limiti nella transizione verso modelli agroalimentari sostenibili*, 2018, Giappichelli, Torino; S. MANSERVISI, *Il ruolo emergente del diritto agroalimentare tra economia circolare e SDGs di Agenda 2030*, in *Le regole del mercato*, cit., 843 ss.; L. PAOLONI, *La sostenibilità “etica” della filiera agroalimentare*, in *Riv. dir. alim.*, 2020, 516 ss.

² Commissione europea, *Il Green Deal europeo*, COM(2019) 640 final, 11.12.2019, 2. In argomento, fra tutti: P. LATTANZI, *Il new Green Deal, la Pac 2003-2027 e la sostenibilità nelle produzioni alimentari*, in *Trattato di diritto alimentare italiano e dell’Unione europea*, (a cura di) I. CANFORA-P. BORCHI-A. DI LAURO-L. RUSSO, Giuffrè, Milano, 705.

³ Rispettivamente, COM(2020) 381 final e COM(2020) 380 final.

a fare e creare maggiore fiducia tra i consumatori e i produttori ricorrendo a sistemi che rendano le transazioni più trasparenti, che traccino i prodotti, che consentano finanziamenti più efficaci, che coadiuvino gli agricoltori nelle decisioni relative all'uso del suolo, alla semina, alla raccolta, alla commercializzazione dei prodotti, che semplifichino i pagamenti anche quelli legati ai sistemi assicurativi.

A soli fini esemplificativi può essere utile ripercorrere alcune delle espressioni della *blockchain* nel settore agro-alimentare. Si tratta di un piccolo inventario esemplificativo delle numerose applicazioni, alcune delle quali sono ancora in fase di studio, che declinano in modo diverso il discorso o il dispositivo e in alcuni casi e il discorso e il dispositivo sulla *blockchain*. Il piccolo inventario delinea un quadro composito in cui emerge che il ricorso alla *blockchain* nella tracciabilità della produzione agricola e alimentare non è che una delle tante applicazioni del modello *blockchain*, anche se può sembrare l'uso predominante. Ci sono, infatti, non poche applicazioni in altri ambiti alcune delle quali consentono anche di superare la critica seconda la quale la *blockchain* è destinata ad essere applicata solo in alcune parti del mondo, cioè le zone che presentano già un'economia fiorente o comunque più stabile, fino a pensare che essa aumenterà il divario socio economico delle diverse zone geografiche.

In questo senso le diverse declinazioni delle applicazioni della *blockchain* testimoniano come sicuramente questa tecnologia possa inserirsi negli obiettivi del *Green Deal europeo* e nelle strategie “*dal produttore al consumatore*” come componente, sia come discorso che come dispositivo, della visione olistica della sostenibilità, del benessere animale, della decarbonizzazione delle filiere, della sicurezza delle sementi, della protezione del lavoro, ecc. alla cui realizzazione aspira l'Unione europea.

Con riferimento proprio alle diverse modalità di applicazione della *blockchain* si tenga conto del suo utilizzo per la corresponsione delle indennità al verificarsi ad esempio, di eventi atmosferici, sulla base delle rilevazioni di alcuni dispositivi, presenti sul terreno e/o per facilitare le transazioni soprattutto per quello che riguarda la gestione dei certificati sanitari e fitosanitari in ambito internazionale. Da segnalare, in quest'ambito i lavori della star-up australiana Agri-Digital con la prima transazione fisica di materie prime agricole (si è trattato di grano) e la consegna di soia tra Stati Uniti e Cina realizzata con negoziazione *blockchain* condotta da Dreifus, Société Generale, ABN Amro e ING nel corso della quale, a detta dei contraenti, la procedura amministrativa di accompagnamento della negoziazione è stata condotta riducendo di un quinto la durata normalmente prevista⁴.

Altre applicazioni riguardano i registri degli animali, delle terre, delle

⁴ *ChaireAgroTIC_Blockchain_EtudeOpp1.pdf*, 2017

piante soprattutto nei Paesi che non conoscono ancora sistemi di registri affidabili in questi settori. Alcuni dei progetti pilota sviluppati in Honduras e Rwanda sono ampiamente significativi a riguardo⁵.

Sono allo studio anche sistemi di utilizzazione della *blockchain* nel settore dei controlli in funzione dei pagamenti per servizi ecosistemici relativi, ad esempio, alla gestione degli alberi e dei corridoi verdi soprattutto vicino ai corsi d'acqua⁶. Queste applicazioni sono molto interessanti anche in vista di una nuova Politica Agricola Comune, quella che attendiamo da tempo, che procede ad una forte rinazionalizzazione delle politiche a fronte della quale saranno realizzati sistemi di controllo che ricorreranno ampiamente alla digitalizzazione.

Altro settore di applicazione è quello costituito dal controllo lungo la filiera per accertare il rispetto di codici di condotta come nel caso dell'uva coltivata secondo il metodo biologico in Sudafrica⁷ o della la tracciabilità del tonno pescato in Indonesia realizzata dalla start-up londinese *Provenance*. L'Indonesia infatti è fra i maggiori esportatori al mondo di tonno ed è molto praticato il metodo di pesca alla lenza considerato più rispettoso dell'ambiente. La pesca realizzata nell'ambito del progetto viene seguita da un sistema di tracciabilità *blockchain* nell'ambito del quale i pescatori sono equipaggiati di dispositivi (spesso si tratta di un telefono cellulare) con il quale incasellano e trasmettono i dati così come fanno i fornitori e i trasformatori. Un TAG applicato sul prodotto trasformato consente al consumatore di visualizzare il percorso del prodotto. Altri casi esemplificativi riguardano la tracciabilità della filiera del maiale in Cina e del mango in Messico realizzata da IBM e Walmart e ancora la tracciabilità dei luoghi di macellazione, di produzione così come delle temperature di conservazione, ecc.⁸

Si segnala, inoltre, anche il progetto Carrefour realizzato la prima volta nel 2018 applicando la tecnologia *Ethereum* per il pollo con un

⁵ M. TRIPOLI- J. SCHMIDHUBER, *Emerging Opportunities for the Application of Blockchain in the Agri-food Industry*, FAO and ICTSD, 2018; L. GE, C. BREWSTER- J. SPEK-A. SMEENK, J, TOP, *Blockchain for Agriculture and Food, findings from a pilot study*, 2017, b429c891-ab94-49c8-a309-beb9b6bba4df_2017-112 Ge_def.pdf (wur.nl).

⁶ Si veda anche il repertorio dei progetti *blockchain* in Wageningen University and Research, *Blockchain: promising applications for sustainable agriculture in a development context*, 2018, b429c891-ab94-49c8-a309-beb9b6bba4df_2017-112 Ge_def.pdf (wur.nl)

⁷ In argomento: L. GE, C. BREWSTER- J. SPEK-A. SMEENK, J, TOP *Blockchain for Agriculture and Food, findings from a pilot study*, 2017, cit.; *Beefing Up Blockchain, How Blockchain can Transform the Irish Beef Supply Chain*, 2018, *Beefing up Blockchain_how blockchain can transform the beef supply chain_Oct 2018 (003).pdf*

⁸ L. GE-C. BREWSTER- J. SPEK-A. SMEENK- J, TOP, 2017, *Blockchain for Agriculture and Food, findings from a pilot study*, 2017, cit.

partenariato IBM Food Trust e poi esteso ad altri prodotti⁹.

Numerose le applicazioni della *blockchain* nel settore agroalimentare anche in Italia fra le quali si segnalano la *blockchain* applicata al pesto promossa da Barilla, quella relativa alla tracciabilità e al controllo dei lavoratori proposta dal progetto Pelato in rete¹⁰ e Agrochain¹¹, quelle relative alla produzione dell'Aceto balsamico di Modena e Cioccolato di Modica affidati alla App Trust your Food e che prevedono la realizzazione di un passaporto digitale di verifica dei dati e della tracciabilità per i prodotti agroalimentari, realizzato in collaborazione con il Poligrafico dello Stato, la Fondazione Qualivita e CSQA Certificazioni¹².

Nonostante, però in molti casi si parli di *blockchain*, occorre verificare se il “discorso” sulla *blockchain* ed i suoi impatti, descritti spesso in termini entusiastici, non celi il ricorso a modelli che prevedono il ricorso a dispositivi di tracciabilità senza che effettivamente venga messo in atto un vero modello *blockchain*, con una narrazione in parte ingannevole. D'altra parte può accadere che in alcuni casi il modello *blockchain* sia “sovrrabbondante” rispetto agli obiettivi che si desidera perseguire con un aggravio dei costi e a detrimento dell'efficacia economica del sistema.

3. Blockchain e sistemi proprietari

Il rapporto che la *blockchain* intreccia con i sistemi proprietari legati alla proprietà industriale ed intellettuale è a sua volta complesso.

In primo luogo possiamo ricordare che l'applicazione della tecnologia *blockchain* al settore della proprietà industriale potrebbe condurre ad un tracciamento più sicuro di una serie di eventi che interessano il ciclo di vita dei titoli della proprietà industriale quali il deposito della domanda inerente la richiesta di un brevetto o di un marchio, la pubblicazione delle richieste, la registrazione, il pagamento delle tasse, le trascrizioni, l'identificazione del momento di inizio dell'uso di un marchio o di un brevetto, la semplificazione delle prove, la confondibilità, il controllo dei sistemi di licenze, una migliore rintracciabilità delle contraffazioni, la messa in sicurezza del *Know how* (si tenga conto della dir. (UE) 2016/943 del Parlamento europeo e del

⁹ F. LECLERC, *Carrefour rejoint la blockchain IBM Food Trust, chargée d'assurer la traçabilité des produits*, *L'Usine digitale*, 9 octobre 2018.

¹⁰ <https://www.pelatoinrete.it/>.

¹¹ G. URBISAGLIA, *La “Blockchain” quale strumento per combattere lo sfruttamento del lavoro in agricoltura: il progetto Agrochain*, in *Federalismi.it*, 2021, 2, 175.

¹² <https://www.qualivita.it/news/food-e-blockchain-principi-e-applicazioni>.

Consiglio, dell'8 giugno 2016, sulla protezione del know-how riservato e delle informazioni commerciali riservate (segreti commerciali) contro l'acquisizione, l'utilizzo e la divulgazione illeciti¹³)

Si tratta di ambiti in evoluzione che richiedono un adattamento dei sistemi disciplinari già in atto e delle diverse procedure, ma che, una volta sviluppati, potrebbero interessare anche il settore agro-alimentare per una migliore tutela dei marchi, dei brevetti, delle novità vegetali, dei c.d. segni di qualità¹⁴.

Al momento però prevalgono le perplessità intorno alla messa in opera di queste relazioni che riguardano anche la predisposizione e il rispetto di idonei standard per la produzione degli effetti giuridici della validazione temporale elettronica coerente con le normative di diversi contesti europei e nazionali e internazionali.

Non a caso al momento il settore che sembra essere già in grado di sfruttare la *blockchain* è quello del diritto d'autore e sono già nate molte start up che assicurano attraverso l'iscrizione al sistema di poter testimoniare la paternità dell'opera opponendola a terzi¹⁵.

A queste perplessità se ne aggiungono altre che interessano in particolare il settore agro-alimentare e che si riferiscono alla difficoltà di "traduzione" di alcune pratiche agro-alimentari, di gesti la cui sapienza è trasmessa, ad esempio, oralmente o solo con la ripetizione, in dispositivi capaci di rilevarle, di controllarle, di sostituirle, per poi tradurle in dati inseribili in un sistema *blockchain*.

Naturalmente potremmo considerare questa una sfida che i tecnici dovranno affrontare che potrebbe stimolare e promuovere l'innovazione di numerosi settori.

Non si può dimenticare però che questa spinta all'innovazione si traduce il più delle volte nella realizzazione di dispositivi legati a loro volta a sistemi proprietari e che il proliferare consistente di richieste brevettuali che vengono qualificate come "inerenti" in qualche modo alla *blockchain* conferma questa tendenza soprattutto in settori nei quali la *blockchain* deve necessariamente esprimersi ricorrendo a tecnologie diverse (GPS, guide da remoto, ecc.).

¹³ Dir. (UE) 2016/943 del Parlamento europeo e del Consiglio, dell'8 giugno 2016, sulla protezione del know-how riservato e delle informazioni commerciali riservate (segreti commerciali) contro l'acquisizione, l'utilizzo e la divulgazione illeciti, in GUL 157 del 15.6.2016.

¹⁴ Sul ricorso a sistemi di protezione proprietari nel settore agroalimentare si veda, da ultimo, *Trattato di diritto alimentare italiane dell'Unione europea*, cit.

¹⁵ T. FAELLI, *Le innovazioni in materia di tecnologia "blockchain" tra diritto dei brevetti e diritto d'autore*, in *Dir. ind.*, 2/2020, 172-180; V. MOSCON, *Tecnologie "blockchain" e gestione digitale del diritto d'autore e connessi*, *Dir. ind.*, 2/2020, 137-146; E. PEZZOLI, *"Internet of Things", tecnologia "blockchain" e diritti IP*, 113-117.6

Lo sviluppo di una massa consistente di sistemi proprietari intorno al mondo della *blockchain* potrebbe mettere fortemente in crisi l'idea della *blockchain* come realizzatrice di percorsi ampiamente democratici, disponibili, accessibili.

Nello stesso tempo resta da verificare l'eventualità che la *blockchain* possa essere utilizzata come sistema in grado di bloccare l'attribuibilità proprietaria di servizi, pratiche, conoscenze. In questo senso ricordo come proprio nel famoso caso della *Traditional Knowledge Digital Library* (TKDL)¹⁶ il ricorso alla digitalizzazione ha consentito lo sviluppo di forme di protezione dell'accesso alle risorse. L'iniziativa è stata promossa da Vinod Kumer Gupta per proteggere in India le conoscenze tradizionali e prevenire una eventuale appropriazione di tali conoscenze presso gli uffici internazionali dei brevetti. Questi saperi tradizionali sono, infatti, molto importanti per le popolazioni indigene che dipendono da tali conoscenze per il sostentamento alimentare, economico e anche per la salute essendo, spesso, legati alle cure tradizionali. Si intende così evitare il verificarsi di casi simili a quelli, oramai tristemente famosi, come il caso *Hoodia*¹⁷, e anche quello anche quello della pianta *Ayahuasca* e ancora quello del *Margousiere*¹⁸.

4. Conclusioni

In questo periodo accanto all'entusiasmo per la tecnologia *blockchain* si registra la crescita di una fase riflessiva che invita ad interrogare la *blockchain* e le sue applicazioni in relazione ai diversi impatti che possono essere registrati o immaginabili. Di un limite generale inerente la *blockchain* hanno parlato alcuni economisti di Princeton identificandolo sotto il nome di "trilemma del-

¹⁶ <http://www.tkdl.res.in/tkdl/langdefault/common/Home.asp?GL=Eng>.

¹⁷ G. SAJEVA, *Il caso Hoodia: successo o fallimento? La protezione giuridica delle conoscenze tradizionali*, in *Dir. giur. agr.*, XXI, 2012, 17 ss.

¹⁸ V. F. BELLIVIER-C. NOUVILLE, *Contrats et vivant – Le droit de la circulation des ressources biologiques, Traité des contrats*, J. GHESTIN (dir.), LGDJ, 2006, 275 ss. Per una riflessione intorno ai diritti collettivi e diffusi collegati alle risorse e, in particolare, sul dibattito intorno alla riconoscibilità dei diritti bioculturali S.K. BAVIKATTE, *Stewarding the Earth. Rethinking Property and the Emergence of Biocultural Rights*, New Delhi, Oxford University Press, 2014; G. SAJEVA, *When Rights Embrace Responsibilities. Biocultural Rights and the Conservation of Environment*, New Delhi, 2018; A. DI LAURO, *La sostenibilità nella Dichiarazione dei diritti dei contadini. Diritti bioculturali e sovranità alimentare*, in A. DI LAURO-G. STRAMBI, (a cura di), *Le funzioni sociali dell'agricoltura*, 2020, Pisa; A. DI LAURO, *Mercato agroalimentare e innovazione tecnologica*, in *Trattato di diritto alimentare italiano e dell'Unione europea*, cit. 543.

la *blockchain*) che consisterebbe nell'impossibilità di avere nello stesso tempo le tre caratteristiche desiderabili di questa tecnologia cioè la decentralizzazione o condivisione (con la soppressione del terzo a garanzia della fiducia), l'efficacia anche in termini di costo e l'integrità¹⁹. Al centro della discussione la lentezza dei sistemi di decentralizzazione pubblici della *blockchain*, la necessità di grandi capacità di calcolo, il consumo di energia che potrebbe rendere il sistema *blockchain* incompatibile con le scelte ecologiche²⁰.

Nel settore agro-alimentare alcuni di questi dilemmi trovano espressioni peculiari. Pensiamo, ad esempio, alla scomparsa della figura del terzo grazie all'adozione di un modello distribuito, alla soppressione dell'intermediario. Anche questa caratteristica è suscettibile di poter essere analizzata criticamente se solo si rifletta sull'impatto che esso può avere in diverse parti del mondo dove il terzo non è solo un operatore economico, un soggetto che esercita un mestiere, ma è espressione di un modo di vivere di una comunità, un elemento portante della struttura societale.

Alle riflessioni sull'impatto che la *blockchain* può avere sui mestieri, sulle competenze, sulla possibile scomparsa di alcune figure professionali, si accompagna anche l'analisi dei riflessi che tale tecnologia può avere sulla sostenibilità ambientale, visto che la dematerializzazione di pratiche e gesti potrebbe indurre a non riflettere sulle ricadute sulle modalità delle attività realizzate all'interno delle filiere in termini ambientali.

Occorre, infine, considerare che le riflessioni intorno al modello *blockchain* devono essere inserite in un contesto più ampio che comprende le modifiche dei quadri normativi delle diverse politiche dell'UE e, naturalmente, del quadro normativo dell'agricoltura ma anche le visioni e le prospettive in materia di digitalizzazione che l'Unione europea sta intraprendendo. In questo ambito particolarmente significative sono la *Comunicazione della Commissione al Parlamento Europeo e al Consiglio. Relazione 2020 in materia di Previsione Strategica: Tracciare la rotta verso un'Europa più resiliente*²¹ e la *Comunicazione della Commissione al Parlamento Europeo, al Consiglio, al Comitato Economico e Sociale Europeo e al Comitato delle Regioni Bussola per il digitale 2030: il modello europeo per il decennio digitale*²² che tracciano il percorso europeo della trasformazione digitale verso un'economia climaticamente neutra, circolare e resiliente per realizzare la quale l'Unione europea ritiene che occorra essere "digital-

¹⁹ J. ABADI-M. BRUNNERMEIER, *Blockchain economics*, Mimeo, Princeton University, 2018.

²⁰ I. PAVEL, 2017, *La blockchain. Les défis de son implémentation*, in *Annales des Mines – Réalités industrielles*, n° 3, 2017, 20-24.

²¹ COM(2020) 493 final.

²² COM(2021) 118 final.

mente sovrani” in un mondo aperto e interconnesso. Proprio delineando la bussola per il digitale 2030 la Commissione individua il settore agricolo come settore strategico, in cui le soluzioni digitali possono contribuire a ridurre le emissioni globali di gas a effetto serra e l’uso di pesticidi, favorire la transizione verso la sostenibilità anche con il passaporto digitale dei prodotti e l’uso dei dati dell’agricoltura intelligente, che consentiranno di raccogliere dati sull’agricoltura in tempo reale, di fornire agli agricoltori servizi avanzati come la previsione del raccolto o la gestione dell’azienda, oltre a ottimizzare le catene di approvvigionamento alimentare.

La Commissione precisa che l’Unione europea vuole compiere questo viaggio senza limitare il riconoscimento dei diritti che sono al centro delle politiche dell’U.E. Per questo la Commissione propone di sviluppare un quadro di principi digitali, come l’accesso alla connettività di alta qualità, sufficienti competenze digitali, servizi pubblici, online servizi pubblici, servizi online equi e non discriminatori e, più in generale per garantire che i diritti applicabili offline possano essere pienamente esercitati online.

Questi principi verrebbero discussi in un ampio dibattito sociale e potrebbero essere sanciti in una solenne dichiarazione interistituzionale una solenne dichiarazione interistituzionale del Parlamento europeo, del Consiglio e del Commissione. Sarebbero basati sulla Carta europea dei diritti sociali e la completerebbero.

Nella ricerca di un “futuro digitale” che si vorrebbe “antropocentrico, sostenibile e più prospero”, un ruolo chiave per evitare la fratture societali, economiche e culturali fra Paesi, ma anche all’interno dello stesso Paese, viene assegnato alla cooperazione internazionale, all’attenzione verso le dimensioni dell’imprese, ai divari educativi²³.

Infine, occorre dire che, anche se nel discorso sulla *blockchain* si ricorre spesso all’immagine di un modello che alimenta la correttezza, la lealtà, la fiducia nelle operazioni, la *blockchain* non è di per sé stessa un “rivelatore di menzogne” e le sue applicazioni necessitano di un controllo di coerenza onde verificare la rispondenza del dispositivo al modello al quale si aspira. So in questo modo potrà essere possibile garantire la coerenza fra il discorso e il dispositivo sapendo che, se il discorso e il dispositivo vengono evocati senza che ce ne sia ragione, ciò determinerà la sfiducia nei confronti di questo modello.

²³ Si veda il Rapporto «*L’ère de l’interdépendance numérique*» reso dal Groupe de haut niveau dell’Organizzazione delle Nazioni Unite il 10 giugno 2019, https://www.un.org/sites/www.un.org/files/uploads/files/Ere_Interdependance_numerique.pdf. Cfr., anche *Technologies numériques dans le secteur agricole et dans les zones rurales*, FAO, 2019, <http://www.fao.org/3/ca4887fr/ca4887fr.pdf>.

BENEDETTA CELATI

BLOCKCHAIN PER LO SVILUPPO E LA «REGOLAZIONE» DELL'ECONOMIA CIRCOLARE

SOMMARIO: 1. Economia circolare, innovazioni e ruolo dell'intervento pubblico. – 2. La responsabilità estesa del produttore e l'apporto della tecnologia *blockchain* con riguardo alla garanzia dell'effettività del diritto. – 3. *Blockchain* e il modello della rete in senso giuridico. – 4. La partecipazione del soggetto pubblico alle «reti di imprese» come possibile meccanismo di regolazione di un sistema economico circolare.

1. *Economia circolare, innovazioni e ruolo dell'intervento pubblico*

L'emergenza climatica costituisce un'evidenza della quale è ormai impossibile non avere contezza. Alla luce di una tale rilevante presa d'atto, al diritto viene chiesto di confrontarsi con il tema, fino a qualche anno fa non così scontato, del cambiamento del modello di sviluppo, reso urgente dalle molteplici ripercussioni negative in termini ecologici e ambientali (ma anche sociali) di un sistema di produzione e consumo considerato, in maniera sempre più condivisa, la causa delle diverse crisi al momento in corso¹. L'ottica per la scienza giuridica è quella di contribuire a prospettare, nel prisma del necessario superamento delle logiche di contrapposizione², strategie atte a riconciliare le attività economiche con l'esigenza di preservare l'ecosistema, attribuendo alla sostenibilità la funzione di grimaldello per indirizzare la trasformazione industriale. Si tratta di operare un

¹ Cfr. P. CIOCCA, *Ambiente e futuro*, in *ApertaContrada.it*, 19 maggio 2015. L'A. svolge una riflessione critica sul concetto della «moderna economia di mercato capitalistica», sottolineando che «il problema ambientale, come noi lo viviamo, si iscrive in questo tipo di economia e assume connotati speciali, che è importante far emergere». Oltre alla connessione con la questione ambientale, essa sarebbe anche foriera di instabilità e di iniquità distributiva. Cfr. anche ID., «*La questione ambientale e le altre*», in *ApertaContrada.it*, 16 marzo 2020.

² Sul punto, cfr. G. ROSSI, *Dallo sviluppo sostenibile all'ambiente per lo sviluppo*, in *RQDA*, fasc.1, 2020, 4 ss.

vigoroso avanzamento sul piano del principio di integrazione³, la cui centralità, secondo una visione olistica e non di tipo funzionalistico⁴, emerge con riguardo alla possibilità di ergere la politica ambientale a fulcro per la ridefinizione delle altre politiche, compresa quella economica.

La complessità di una simile sfida⁵ è tangibile e si riflette proprio nello spazio che separa la consapevolezza dall'azione, determinato dalla difficoltà di compiere realmente il passaggio o meglio – secondo un'espressione ormai invalsa nell'uso – la transizione dal «vecchio» al «nuovo».

La soluzione che da più orizzonti viene proposta per far fronte alla crisi ma soprattutto alla catastrofe, perspicuamente preannunciata dal continuo susseguirsi di allarmanti *report* prodotti da autorevoli organismi internazionali⁶, sembra essere insita nel concetto – polisemico⁷ e talvolta ambiguo⁸ – di innovazione.

Innovare sarebbe la risposta ai diversi interrogativi sul come fare per imprimere un reale mutamento rendendo il mercato strumentale al raggiungimento di fini di interesse pubblico, quali sono la decarbonizzazione e la tutela del clima e della biodiversità⁹.

È un'innovazione, in questo senso, l'economia circolare, che penetra in tale dimensione di crisi e catastrofe come una sorta di accettabile compromesso tra le ragioni della crescita economica e le esigenze della sostenibilità, anzitutto ambientale.

Come noto, il modello della circolarità si è cristallizzato giuridicamente con il pacchetto di direttive sui rifiuti del 2018, recepite nell'ordinamento

³ Cfr. C. FELIZIANI, *Industria e ambiente. Il principio di integrazione dalla Rivoluzione Industriale all'economia circolare*, in *Dir. amm.*, fasc. 4, 2020, 843 ss.

⁴ Cfr. E. SCOTTI, *Semplificazioni ambientali tra politica e caos: la via e i procedimenti unificati*, in *Riv. giur. edilizia*, fasc. 5, 2018, 353 ss.

⁵ È la c.d. sfida della «prosperità senza crescita», di cui fa menzione T. JACKSON, *Fondamenti dell'economia di domani*, in *Equilibri*, fasc. 1, 2019, 38 ss.

⁶ Si vedano in tal senso i rapporti dell'«*International Geosphere-Biosphere Programme*» (Igbp), del noto «*Intergovernmental Panel on Climate Change*» (Ippc) e della «*Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services*» (Ipbes), aventi ad oggetto l'analisi dello stato del pianeta, dei cambiamenti climatici e del declino della biodiversità.

⁷ Sui concetti di innovazione «incrementale» e «radicale», a partire dalla definizione di innovazione di Schumpeter, cfr. T. FAVARO, *Può la tecnologia regolare? Blockchain e «scambio tra pari» di energia rinnovabile*, in *Riv. Regolazione dei mercati*, fasc. 2, 2019.

⁸ Ci si chiede infatti se l'innovazione sia sempre sinonimo di progresso e se quest'ultimo coincida effettivamente con il concetto di sviluppo, evocando riflessioni di pasoliniana memoria. Cfr. P.P. PASOLINI, *Scritti corsari*, Garzanti, Milano, 1975.

⁹ La perdita della biodiversità è peraltro considerata una delle cause dell'insorgere degli eventi pandemici.

italiano dai decreti legislativi del settembre 2020¹⁰. Il *Green Deal* europeo prevede poi espressamente un nuovo piano d'azione in materia¹¹, incardinato sulla riconfigurazione dello sviluppo industriale all'interno dell'Unione, integrando gli obiettivi di sostenibilità quali fattori di «competitività e non di compromissione dell'efficienza del sistema produttivo»¹². L'economia circolare trova inoltre ampio spazio, in quanto paradigma della transizione ecologica, anche nel Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza, presentato dall'Italia alla Commissione europea il 30 aprile 2021¹³.

Tale concetto, di matrice «imprenditoriale»¹⁴, risulta collegato a una vasta congerie di altri «concetti» e paradigmi tutti riconducibili a un comune nucleo costituito dalla necessità di sostituire istituzioni e pratiche di tipo rigenerativo ai tradizionali approcci di tipo estrattivo. Sono menzionabili a questo riguardo le nozioni di economia della funzionalità – che può «permettere di valorizzare meglio i sottoprodotti e le esternalità di alcune imprese ai fini della produzione di altre»¹⁵ –, di servitizzazio-

¹⁰ Il «pacchetto» è collegato alla Comunicazione della Commissione *L'anello mancante – Piano d'azione dell'Unione europea per l'economia circolare*, del 2 dicembre 2015, COM/2015/0614 final, ed è composto dalla direttiva 2018/851/UE, che modifica la direttiva 2008/98/CE relativa ai rifiuti; la direttiva 2018/852/UE, che modifica la direttiva 1994/62/CE sugli imballaggi e i rifiuti di imballaggi; la direttiva 2018/850/UE, che modifica la direttiva 1999/31/CE relativa alle discariche di rifiuti; la direttiva 2018/849/UE (di cui l'art. 1 modifica la direttiva 2000/53/CE relativa ai veicoli fuori uso e gli articoli 2 e 3 modificano la direttiva 2006/66/CE relativa a pile e accumulatori e ai rifiuti di pile e accumulatori e la direttiva 2012/19/UE sui rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche). Le direttive sono state recepite con i decreti legislativi n. 116, 118, 119 e 121 del 3 settembre 2020.

¹¹ Il riferimento è alla Comunicazione dell'11 marzo 2020 recante *Un nuovo piano d'azione per l'economia circolare: Per un'Europa più pulita e più competitiva*, COM(2020)0098, fulcro del *Green Deal* europeo, a sua volta presentato dalla Commissione con la Comunicazione dell'11 dicembre 2019, COM(2019) 640 final.

¹² Cfr. M. COCCONI, *La regolazione dell'economia circolare. Sostenibilità e nuovi paradigmi di sviluppo*, Franco Angeli, Milano, 2020.

¹³ Nel Piano, la prima componente della seconda missione, dedicata alla «Rivoluzione verde e transizione ecologica», è intitolata proprio: «Economia Circolare e Agricoltura Sostenibile».

¹⁴ Come sottolineato in dottrina, la definizione di economia circolare quale «economia pensata per potersi rigenerare da sola» è da rinvenire nei lavori della Ellen MacArthur Foundation, «i cui partner sono in prevalenza grandi imprese globali». Cfr. E. SCOTTI, *Poteri pubblici, sviluppo sostenibile ed economia circolare*, in *Dir. econ.*, fasc. 1, 2019, 513-514. Sulle criticità di tale impostazione «imprenditoriale», cfr. anche M. PASSALACQUA, *Economia del bene comune e gestione dei servizi di pubblica utilità*, in *Labsus.org*, 29 giugno 2015.

¹⁵ Si veda il parere del Comitato economico e sociale europeo INT/784, del 15 dicembre 2016, intitolato *L'economia della funzionalità*, Relatore Thierry Libaert. L'economia della funzionalità mira a ottimizzare l'uso o la funzione di beni e servizi sfruttando razionalmen-

ne¹⁶ e di logistica inversa (*reverse logistics*). Quest'ultima in particolare, essendo finalizzata a riattribuire valore a un prodotto che ha esaurito il proprio ciclo di vita, riconducendolo a ritroso lungo la catena di distribuzione al produttore originario o ad altro soggetto, può favorire azioni di simbiosi industriale (*infra*, par. 4), ovvero lo scambio di risorse tra due o più industrie anche di natura diversa tra loro o appartenenti a filiere produttive differenti, dando luogo a importanti benefici collettivi¹⁷.

Ora se è pur vero, come acutamente osservato in dottrina, che vi è il rischio di andare incontro a una «sorta di privatizzazione della sostenibilità»¹⁸, laddove l'apparato normativo venga a essere sempre di più configurato «come satisfattorio di un interesse al consumo *green oriented*»¹⁹, e dunque come ancillare al mercato, in forza di una sottile ma pervasiva patrimonializzazione del valore ambientale, è altresì evidente che la «circolarità» rappresenta l'occasione, in senso più ampio, per rilanciare un intervento pubblico di tipo strategico.

In particolare, il soggetto pubblico, anche al fine di evitare simili derive ben poco confacenti con l'idea di una trasformazione necessaria del modello

te l'impiego delle risorse disponibili, siano essi prodotti, conoscenza o capitale naturale, cfr. C. DU TERTRE, *Economie de la fonctionnalité, développement durable et innovations institutionnelles*, in J. LANDRIEU-E. HEYRGON (a cura di), *L'économie des services pour le développement durable*, L'Harmattan, Parigi, 2007, 241-255.

¹⁶ Il concetto di servitizzazione fa riferimento ai processi tramite i quali la distribuzione di un prodotto viene sostituita con l'offerta di un servizio al consumatore per un periodo di tempo generalmente non breve, includendo nella stessa anche la manutenzione e sostituzione del prodotto a fine vita, in maniera conforme al principio di responsabilità estesa del produttore, analizzato all'interno del contributo (*infra*, par. 2).

¹⁷ Negli scambi rientrano i sottoprodotti o rifiuti, ma anche i servizi e i cascami energetici. Il beneficio per la collettività di un simile modello industriale deriva dal fatto che il trasferimento di risorse sottoutilizzate, oppure scartate, da parte di un'impresa a un'altra impresa, per la quale le stesse figurano come *input*, consente di ottenere indubbi risparmi in termini energetici (come nel caso dello scambio di calore in eccesso) e di mancato smaltimento dei rifiuti. Cfr. L. CUTAIA-R. MORABITO, *Ruolo della Simbiosi industriale per la green economy. Uno strumento innovativo per la chiusura dei cicli delle risorse*, EAI Speciale, n. 1, 2012, 44 ss.

¹⁸ Cfr. M. PASSALACQUA, *Politiche pubbliche e strumenti giuridici per rigenerazione e riuso di aree industriali dismesse*, in M. PASSALACQUA-B. POZZO, *Diritto e rigenerazione dei brownfields. Amministrazione, obblighi civilistici, tutele*, Giappichelli, Torino, 2019, 19.

¹⁹ Cfr. S. PAGLIANTINI, *Sul c.d. contratto ecologico*, in *Nuova giur. civ. comm.*, fasc. 2, 2016, 337 ss. L'essenza del vantaggio circolare starebbe nel ripensamento dei «prodotti e i servizi in funzione del valore che consegnano ai clienti e nel ricostruire i modelli di *business* delle imprese per allinearli all'economia circolare», spesso attraverso l'uso di tecnologie e tecniche digitali, cfr. P. LACY-J. RUTQVIST, *L'economia circolare. A cura di Andrea Zucca*, in *Equilibri*, fasc. 1, 2016, 145.

di sviluppo²⁰, è chiamato a «governare i cambiamenti», sapendo accompagnare «strategicamente» l'innovazione, ovvero riuscendo a evitare il pericolo della «cattura» grazie alla propria capacità di fornire degli orientamenti, in modo da coniugare gli interessi delle imprese – che operano secondo modelli di *business* – con obiettivi di natura pubblica.

Viene in rilievo a questo specifico riguardo il ruolo che può essere svolto dallo Stato nei confronti delle c.d. tecnologie dell'Industria 4.0²¹, locuzione con la quale si indica «un processo di progettazione, produzione e distribuzione di sistemi e prodotti manifatturieri, generato da trasformazioni tecnologiche e finalizzato alla produzione industriale automatizzata e interconnessa»²² imperniato sulla digitalizzazione. In specie a queste tecnologie, anche denominate abilitanti per la loro idoneità a facilitare innovazione e sviluppo, è ascrivibile la *blockchain*²³, le cui caratteristiche di affidabilità, immutabilità e tracciabilità (*rectius*: trasparenza) la rendono estremamente adeguata all'affermazione delle logiche di circolarità.

In tal senso, è possibile sottolineare come il documento di sintesi relativo alla Strategia Nazionale su *Blockchain* e registri distribuiti del Ministero dello Sviluppo economico²⁴ contenga, tra gli obiettivi delle proposte in esso formulate, quello di utilizzare tale tecnologia «per favorire la transizione verso modelli di economia circolare, in linea con l'Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile».

Una simile impostazione, volta a creare una sinergia virtuosa tra la trasformazione verde e quella digitale, appare del resto coerente con l'incisiva politica di interventi, sostenuta da ingenti finanziamenti, messa in campo dalla nuova Commissione europea, che prende il nome di «*twin transition*» e che prevede di incentivare gli investimenti pubblico-privati in progetti ecosostenibili, considerando la digitalizzazione dell'economia un indispen-

²⁰ Cfr. L. GHERARDI, *Perché parlare di economia circolare?*, in *Equilibri*, fasc. 1, 2019, 61 ss. L'A. riflette criticamente sul cambiamento del modello di sviluppo che resterebbe un modello capitalista, a mezzo di quella che Bernard Perret chiama «ibridazione della logica mercantile».

²¹ Cfr. A. TROISI, *La digitalizzazione del sistema industriale ed il piano Industria 4.0 in ambito UE*, in *Riv. trim. dir. econom.*, fasc. 3, 2020, 488 ss.

²² Cfr. F. COSTANTINO, *Impresa e pubblica amministrazione: da Industria 4.0 al decreto semplificazioni*, in *Dir. amm.*, fasc. 4, 2020, 877 ss.

²³ La considera una innovazione fondamentale nel progresso dell'umanità M. SWAN, *Blockchain. Blueprint for a New Economy*, O'Reilly Media, Inc., Sebastopol, 2015.

²⁴ Si veda il documento di sintesi sulla «Strategia italiana per la *Blockchain* e i registri distribuiti», realizzata con il contributo del gruppo di esperti selezionati dal Ministero dello Sviluppo Economico, sottoposto a consultazione pubblica nel giugno 2020, disponibile al link: https://www.mise.gov.it/images/stories/documenti/Proposte_registri_condivisi_e_Blockchain_-_Sintesi_per_consultazione_pubblica.pdf.

sabile passaggio per il raggiungimento degli obiettivi climatici dell'Unione europea²⁵.

Sebbene questo contesto, fortemente incardinato sulle straordinarie potenzialità delle innovazioni tecnologiche, evochi scenari di tecno-utopia tipici della c.d. modernizzazione ecologica²⁶, la funzione attribuita allo Stato, chiamato a essere «innovatore», non solo perché in grado di sostenere il rischio dell'innovazione ma anche e soprattutto perché capace di guidarla verso finalità di tipo sistemico, sembra dare adito a una visione caratterizzata da profondi elementi di novità. L'ulteriore innovazione che pare potersi ravvisare è infatti rappresentata dalla possibilità di ridefinire logiche di intervento pubblico che si pongano ben oltre la sola garanzia del buon funzionamento dei meccanismi di allocazione dei diritti di proprietà, secondo l'idea di una crescita economica di per sé idonea, grazie al libero dispiegarsi delle forze di mercato, a ingenerare benefici di tipo collettivo.

Un banco di prova per misurare la validità di queste affermazioni è costituito proprio dal ruolo che lo Stato può avere, in una prospettiva giuridica, nell'indirizzare il rapporto tra tecnologie digitali, e in particolare la *blockchain*, e sviluppo dell'economia circolare. L'ipotesi che intendiamo prospettare è quella di un doppio piano di analisi. Da un lato, e in modo maggiormente intuitivo, una prima relazione tra queste due innovazioni che sembra potersi rinvenire è legata alla valorizzazione del contributo che la tecnologia offre alla c.d. effettività della norma²⁷. In particolare, come vedremo (*infra*, par. 2), la riflessione involge la capacità che la *blockchain* avrebbe, in concreto, di assicurare l'osservanza di alcuni principi, e segnatamente il principio della responsabilità estesa del produttore, teleologicamente orien-

²⁵ In particolare, lo sfidante obiettivo posto dal *Green Deal* della neutralità carbonica entro il 2050. Si veda in tal senso la Comunicazione *Un nuovo piano d'azione per l'economia circolare: Per un'Europa più pulita e più competitiva*, cit., in cui si legge che «Facendo leva sul mercato unico e il potenziale delle tecnologie digitali, l'economia circolare può rafforzare la base industriale dell'UE e favorire la creazione di imprese e l'imprenditorialità tra le PMI. Modelli innovativi basati su una relazione più stretta con i clienti, la personalizzazione di massa e l'economia collaborativa e della partecipazione, e supportati dalle tecnologie digitali, come l'Internet delle cose, i *big data*, la *blockchain* e l'intelligenza artificiale, accelereranno non solo la circolarità ma anche la dematerializzazione della nostra economia, consentendo all'Europa di ridurre la dipendenza dalle materie prime».

²⁶ La *Ecological modernisation theory*, definita come un tentativo di formalizzazione sociologica della filosofia sottostante alla tesi dello sviluppo sostenibile, viene criticata proprio per la sua tendenza a cadere nel cosiddetto «feticismo tecnologico», riassumibile anche nell'immagine della tecnologia «messianica», dal momento che considera quest'ultima quale panacea per offrire soluzioni di compatibilità ambientale delle attività economiche.

²⁷ Si riferisce al principio di effettività come esigenza di far corrispondere norma e fatto M. LIBERTINI, *Le nuove declinazioni del principio di effettività*, in *Eur. dir. priv.*, fasc. 4, 2018, 1071 ss.

tati a garantire l'internalizzazione dei doveri di protezione dell'ecosistema²⁸.

Dall'altro, si ritiene interessante indagare le potenzialità di questa innovazione nei termini della co-costruzione di nuovi modelli regolatori, ancorati a logiche di tipo collaborativo e partenariale tra i pubblici poteri e le imprese, nell'ottica di ingenerare uno sviluppo sempre più articolato sui paradigmi della circolarità.

2. *La responsabilità estesa del produttore e l'apporto della tecnologia blockchain con riguardo alla garanzia dell'effettività del diritto*

La *blockchain*, se analizzata dal punto di vista delle sue caratteristiche tecnologiche, come già anticipato, sembra essere inquadrabile come la *best available technology* per garantire la realizzazione di alcuni principi che figurano come cardini dell'economia circolare.

Il riferimento è, in particolare, al c.d. principio della *Extended Producer Responsibility* (EPR), trasposto nel Testo Unico in materia ambientale nel 2010 e poi rafforzato, a seguito della nuova direttiva rifiuti, nel 2020, con la previsione di specifici requisiti generali minimi dei regimi EPR, oltre che della obbligatoria istituzione dei medesimi²⁹.

La responsabilità estesa, consistente nel dovere di fasi carico – internalizzandoli fin dall'origine³⁰ – dei costi del fine vita dei prodotti immessi in commercio³¹, risponde alla necessità di legare la responsabilità al potere di decidere sul destino di un bene, per evitare che le scelte dei produttori – finalizzate a «privatizzare» e massimizzare i ricavi – vengano collettivizzate sotto forma di rifiuti.

La *blockchain*, in quanto registro digitale incorruttibile di transazioni economiche, consentendo di annotare e verificare in modo incontrovertibile³² i vari passaggi di un prodotto, dall'approvvigionamento dei materiali, alla produzione, al consumo e alla gestione del fine vita, potrebbe permettere

²⁸ Sul punto cfr. S. MASINI, *Profili di responsabilità dell'imprenditore agricolo: dall'economia corporativa a quella circolare*, in *Dir. agroalim.*, fasc. 2, 2020, 345 ss.

²⁹ Il riferimento è all'art. 178-*bis* del d.lgs. n. 152/2006, inserito dall'art. 3 del d.lgs. 3 dicembre 2010, n. 205 e successivamente sostituito dall'art. 1, comma 3, del d.lgs. 3 settembre 2020, n. 116, e all'art. 178-*ter*, inserito dall'art. 1, comma 4, di quest'ultimo decreto.

³⁰ Viene in tal senso annoverato tra gli strumenti economici di politica ambientale.

³¹ Cfr. S. MASINI, *Profili di responsabilità dell'imprenditore agricolo: dall'economia corporativa a quella circolare*, cit., 347.

³² La *blockchain* consente infatti di conservare le informazioni nel corso degli anni, senza possibilità di modifica, nonché di operarne immediatamente la verifica.

agli schemi di EPR di raggiungere livelli di massima efficacia, garantendo così il recupero e il riuso della materia, che termina di essere uno scarto per acquisire una nuova funzionalità. Tracciando e certificando la storia dei materiali di un prodotto, è del resto possibile, grazie alla precisa individuazione del nesso eziologico tra azione e relative conseguenze, responsabilizzare il produttore ma anche, di riflesso, il consumatore³³. Quest'ultimo, infatti, avrebbe la possibilità di conoscere oggettivamente il valore di quanto nel sistema da rifiuto torna a essere circolante come prodotto nonché della qualità e quantità dei beni destinati al riciclo, in ossequio a un processo di graduale transizione dalla c.d. «democrazia dei produttori a quella dei consumatori»³⁴.

La tecnologia fungerebbe dunque da strumento che permette di assicurare l'effettività del diritto, intendendosi con tale locuzione fare riferimento alla qualità di quest'ultimo di produrre effetti conformativi del reale ovvero alla sua «idoneità concreta a soddisfare gli interessi della vita materiale»³⁵, coincidenti in questo caso con la prevenzione della produzione di rifiuti.

A divenire effettivo sarebbe, invero, un dovere sancito dalla legge a protezione di interessi oggettivi o comunque non impersonati in soggetti diversi da quelli a cui è imposto, il cui adempimento «è garantito mediante l'esercizio di funzioni e, in genere, di poteri che non assumono la figura di diritti soggettivi»³⁶. Nella riflessione, ampiamente sedimentata in dottrina, sul contenuto di doverosità espresso dai principi in materia ambientale³⁷,

³³ Sull'importanza dell'informazione al consumatore si veda la legge regionale Toscana n. 34/2020 recante *Disposizioni in materia di economia circolare per la gestione dei rifiuti. Modifiche alla l.r. 60/1996*.

³⁴ Cfr. R. FERRARA, *Ambiente e salute. Brevi note su due "concetti giuridici indeterminati" in via di determinazione: il ruolo giocato dal "patto globale per l'ambiente"*, in *Dir. società*, fasc. 2, 2019, 281 ss. L'A. sottolinea che la produzione responsabile (l'eco-progettazione, per esempio) e il consumo sostenibile «si palesano come le componenti essenziali dei processi circolari nel campo economico. Soprattutto, la produzione ed il consumo responsabili si evidenziano, a tutti gli effetti, come il volano capace di riorganizzare i processi economici in funzione di una migliore sostenibilità ambientale».

³⁵ Cfr. A. ZOPPINI, *L'effettività in-vece del processo*, in G. GRISI (a cura di), *Processo e tecniche di attuazione dei diritti. Omaggio a Salvatore Mazzamuto a trent'anni dal convegno palermitano*, Jovene, Napoli, 2019, 53. Sul tema, *ex multis*, cfr. A. CATANIA, *Diritto positivo ed effettività*, Editoriale Scientifica, Napoli, 2009; ID. (a cura di), *Dimensioni dell'effettività. Tra teoria generale e politica del diritto*, Giuffrè, Milano, 2005; G. GAVAZZI, voce *Effettività (principio di)*, in *Enc. giur. Treccani*, vol. XII, 1989; P. PIOVANI, *Il significato del principio di effettività*, Giuffrè, Milano, 1953.

³⁶ Cfr. S. PUGLIATTI, voce *Alterum non laedere (dir. pos. e dottrine moderne)*, in *Enc. dir.*, vol. II, 1958, 103, evocato nella riflessione di S. MASINI, *Profili di responsabilità dell'imprenditore agricolo: dall'economia corporativa a quella circolare*, cit., 356.

³⁷ Sul tema dei «doveri» si veda in particolare F. FRACCHIA, *Sulla configurazione giuridica*

l'impresa risulta pertanto investita di una responsabilità di tutela ecologica che prescinde dalla relazione danno-perdita³⁸, venendo inquadrata nella sua dimensione «istituzionale» di organizzazione che contribuisce alla realizzazione di interessi generali³⁹.

In questo scenario, la *blockchain* può allora essere, in virtù delle sue proprietà vantaggiose, ovvero in quanto tecnologia che consente un monitoraggio di precisione, mezzo sia di incentivazione e incoraggiamento di comportamenti virtuosi⁴⁰, laddove specifiche premialità siano agganciate alla realizzazione di condotte in linea col paradigma della responsabilità estesa, sia di sanzione, ove, invece, si registrino delle non conformità.

L'intervento pubblico potrebbe dunque servirsi di un tale strumento per monitorare l'adempimento delle obbligazioni ambientali connesse alle attività economiche, in un'ottica di regolazione finalizzata alla realizzazione di un mercato orientato dalla sostenibilità.

Si tratterebbe di mettere altresì a sistema le opportunità offerte dall'utilizzo congiunto di varie tecnologie abilitanti, che insieme alla *blockchain*

unitaria dell'ambiente fondata sull'art. 2 Cost., in *Dir. econ.*, fasc. 2, 2002, 215 ss.; ID., *La tutela dell'ambiente come dovere di solidarietà*, in *Dir. econ.*, fasc. 3-4, 2009, 491 ss.

³⁸ Cfr. ancora S. MASINI, *Profili di responsabilità dell'imprenditore agricolo: dall'economia corporativa a quella circolare*, cit., 365.

³⁹ Sulla concezione istituzionalista dell'impresa cfr. A. CAPRARA, *Impresa pubblica e società a partecipazione pubblica*, Esi, Napoli, 2017, 8 ss.

⁴⁰ In particolare, potrebbe essere «premiato» finanziariamente il vantaggio economico generato dal riutilizzo dei materiali. Viene in rilievo in quest'ottica il concetto di *smart contract* associato alla *blockchain*, con il quale si indica un protocollo informatico programmato in modo tale poter eseguire autonomamente le funzioni codificate al suo interno al verificarsi di determinate condizioni predefinite (meccanismo di causalità secondo lo schema *if this, then that*). Cfr. per questa definizione P. CUCCURU, "Blockchain" ed automazione contrattuale. *Riflessioni sugli "smart contract"*, in *Nuova giur. civ. comm.*, 1, 2017, 107. Cfr. anche G. LEMME, *Gli "smart contracts" e le tre leggi della robotica*, in *AGE*, fasc. 1, 2019, 129 ss. Gli *smart contracts*, intesi come strumenti per la conclusione e la gestione degli accordi, possono essere ampiamente utilizzati nell'ambito della cosiddetta «logistica inversa» o più in generale delle pratiche di economia circolare. Cfr. D. MACRINICI-C. CARTOFEANU-S. GAO, *Smart contract applications within blockchain technology: A systematic mapping study*, in *Telematics and Informatics*, fasc. 8, 2018, 2337 ss. Sulla premialità dei comportamenti virtuosi rileva anche il concetto di «tokenizzazione», in quanto la *blockchain*, strutturata secondo il modello *bitcoin*, o nella forma di altri *token* e criptovalute, può motivare le persone a tenere determinate condotte ecocompatibili, incorporando «programmi di incoraggiamento» fondati sulla logica della ricompensa. Nella Strategia Mise già menzionata (*supra*, par. 1), si sottolinea la necessità di promuovere iniziative di partenariato pubblico/privato per lo studio e l'attivazione di piattaforme, tra loro coordinate, che agevolino la costituzione di ecosistemi di imprese, pubbliche amministrazioni e fornitori di servizi attraverso strumenti di incentivazione dei cittadini basati su *token* di utilità erogati per incentivare l'adozione di comportamenti coerenti con gli obiettivi di sviluppo sostenibile (SDG).

consentono di digitalizzare le informazioni relative ai beni, dando luogo a soluzioni, sempre più promosse dalle istituzioni europee, come i passaporti dei materiali, concetto elaborato in ambito edilizio (con importanti ricadute nel campo della riqualificazione urbana)⁴¹, volto a dare valore ai flussi della materia onde creare prodotti per poi riutilizzarli sotto forma di servizi, attraverso la creazione di una banca dati per registrare l'identità e l'ubicazione degli stessi.

Il riferimento è alla possibilità di coniugare, ad esempio, la *blockchain* e il c.d. *Building Information Modeling* (BIM), tecnologia che consente la modellizzazione digitale dei dati⁴², offrendo «conoscenza condivisa e informazioni concernenti l'intero ciclo di vita delle infrastrutture»⁴³. Quest'ultima in particolare sembra poter rappresentare un'importante innovazione nell'ambito della contrattualistica pubblica, come confermato dall'art. 23, comma 1, lett. *b*), del d.lgs. n. 50/2016, che prevede che la progettazione in materia di lavori pubblici sia intesa ad assicurare «la razionalizzazione delle attività di progettazione e delle connesse verifiche attraverso il progressivo uso di metodi e strumenti elettronici specifici quali quelli di modellazione per l'edilizia e le infrastrutture».

Si tratterebbe di unire tecnologie che, mediante il tracciamento e la possibilità di progettare il c.d. fine vita di un materiale, agevolano il riutilizzo, per esempio, degli scarti di costruzione e di demolizione, secondo le linee di una programmazione industriale ambientalmente orientata.

In tal senso è possibile immaginare la promozione da parte delle pubbliche amministrazioni, grazie a tali strumenti, di logiche di appalti circolari, definiti dalla Commissione europea come «il processo tramite il quale le autorità pubbliche acquistano lavori, beni o servizi che cercano di contribuire a cicli chiusi di energia e materiali nelle catene di approvvigionamento, riducendo nel contempo al minimo, e nel migliore dei casi evitando, gli impatti ambientali negativi e la creazione di rifiuti nell'intero ciclo di vita di tali lavori, beni o servizi»⁴⁴.

⁴¹ Nella Comunicazione *Un nuovo piano d'azione per l'economia circolare: Per un'Europa più pulita e più competitiva*, cit., 12, la Commissione annuncia di voler varare una nuova strategia generale per un ambiente edificato sostenibile, al fine di garantire la coerenza tra i settori strategici interessati, quali il clima, l'efficienza energetica e delle risorse, la gestione dei rifiuti di costruzione e demolizione, l'accessibilità, la digitalizzazione e le competenze. Tale strategia dovrà altresì promuovere i principi di circolarità lungo l'intero ciclo di vita degli edifici, anche predisponendo dei registri digitali per questi ultimi.

⁴² La tecnologia BIM consente infatti di registrare e gestire i dati ma non di autenticarli. Coniugarla alla *blockchain* avrebbe questa specifica funzione.

⁴³ Cfr. M. RACCA, *La modellazione digitale per l'integrità, l'efficienza e l'innovazione nei contratti pubblici*, in *Ist. Federalismo*, fasc. 3, 2019, 740.

⁴⁴ Cfr. Commissione europea, *Appalti pubblici per un'economia circolare buone prassi e*

Alla base di queste sperimentazioni, nelle quali le tecnologie di Industria 4.0 operano come supporto per la realizzazione di progetti guidati dalla volontà di creare valore condiviso, mediante le attività economiche, vi è l'ipotesi che sia possibile strutturare le relazioni col mercato in senso sempre più collaborativo⁴⁵, facendo ricorso alla rete come specifica figura organizzativa della collaborazione e «al modello reticolare-matriciale come dinamica positiva in chiave pubblicistica»⁴⁶.

3. Blockchain e il modello della rete in senso giuridico

È proprio a partire da simili «suggerimenti» che riteniamo possibile inferire che la *blockchain* rechi in sé, nella sua dimensione di tecnologia innovativa al servizio di un intervento pubblico che abbiamo definito strategico, un'ulteriore chiave di lettura, con riguardo precipuo all'implementazione del modello dell'economia circolare.

Facendo leva su un'altra rilevante caratteristica della catena di blocchi ovvero la c.d. disintermediazione⁴⁷ o decentralizzazione del controllo, sembra infatti interessante riflettere sul modo in cui un tale meccanismo orizzontale, paritetico e collaborativo⁴⁸ possa ispirare nuovi modelli regolatori fondati sulla rete in senso giuridico, quale contratto⁴⁹ volto a creare rapporti cooperativi tra operatori economici e pubbliche amministrazioni, incentrati sull'obiettivo di favorire la condivisione, il riutilizzo, la riparazione e il riciclo dei materiali e prodotti esistenti il più a lungo possibile.

Rileverebbe in questo senso la capacità dell'iniziativa privata di antici-

orientamenti, 2018, documento disponibile al link: https://ec.europa.eu/environment/gpp/pdf/cp_european_commission_brochure_it.pdf.

⁴⁵ Cfr. G.M. DI GIUDA-S. VALAGUZZA, *Gli accordi collaborativi come elemento cruciale per una regolazione strategica nel settore delle costruzioni*, Esi, Napoli, 2019.

⁴⁶ Cfr. S. VALAGUZZA, *Gli accordi collaborativi nel settore pubblico: dagli schemi antagonisti ai modelli dialogici*, in *Dir. econ.*, fasc. 2, 2019, 255-280.

⁴⁷ Sul punto cfr. la Risoluzione del Parlamento europeo del 3 ottobre 2018 *sulle tecnologie di registro distribuito e blockchain: creare fiducia attraverso la disintermediazione* (2017/2772(RSP)), nella quale viene chiesto alla Commissione europea di effettuare uno studio per valutare l'implementazione di diversi settori di attività, a seguito dell'introduzione delle tecnologie di registro distribuito (*Blockchain*).

⁴⁸ Cfr. F. FAINI, *Il diritto nella tecnica: tecnologie emergenti e nuove forme di regolazione*, in *federalismi.it*, fasc. 16, 2020, 79 ss.

⁴⁹ Occorre distinguere le reti contrattuali, che si fondano su accordi negoziali, dalle c.d. reti organizzative, dove viene creato, mediante una vera e propria entificazione, un nuovo soggetto giuridico.

pare una norma pubblica, ragionamento che vale sia per la *blockchain*, in quanto infrastruttura tecnologica ideata nel contesto di mercato, sia per la «rete», quale traduzione giuridica di una prassi economica.

Nel nostro ordinamento, segnatamente, quest'ultima veniva introdotta per la prima volta nel 2008, con il riconoscimento legislativo delle reti d'impresa, definite come «libere aggregazioni di singoli centri produttivi coesi nello sviluppo unitario di politiche industriali»⁵⁰, per poi essere compiutamente disciplinata, nella sua veste contrattuale, col d.l. n. 5 del 10 febbraio 2009, mediante il quale veniva esaltata la funzione di un tale accordo tra imprese che si obbligano a esercitare in comune una o più attività economiche, rientranti nei rispettivi oggetti sociali, allo scopo di accrescere la reciproca capacità innovativa e la competitività sul mercato⁵¹.

La finalità comune è il fulcro innovativo di un simile strumento giuridico, laddove attraverso il programma di rete si stabiliscono diritti e obblighi reciproci ma soprattutto gli obiettivi condivisi che motivano l'aggregazione⁵².

Questa collaborazione inter-imprenditoriale che si incunea nel solco dell'ibridazione tra mercato e gerarchia⁵³, potrebbe ben essere estesa alla creazione di relazioni involgenti anche il soggetto pubblico⁵⁴, basate sull'incontro tra interesse generale e interessi privati e agevolate dal fatto che la rete è concepita come una struttura flessibile, adattabile in maniera graduale alle diverse finalità per le quali viene costituita.

Tali equilibri potrebbero beneficiare allora delle funzionalità di alcune

⁵⁰ Cfr. art. 6-*bis*, commi 1 e 2, del decreto-legge n. 112/2008 (convertito con legge n. 133/2008) rubricato *Distretti produttivi e reti di imprese*. Cfr. C. DE BENETTI, *Reti di imprese e appalti pubblici: dal contratto plurilaterale con comunione di scopo all'aggregazione strutturata*, in *I contratti dello stato e degli enti pubblici*, fasc. 3, 2014, 27 ss.

⁵¹ Cfr. art. 3, commi 4-*ter*, 4-*quater* e 4-*quinqies*, del d.l. 10 febbraio 2009, n. 5, conv. con modif. dalla legge 9 aprile 2009, n. 33. Il legislatore italiano, secondo un processo di «tipizzazione legislativa» definita anomala, perché, anziché seguire a un processo di «tipizzazione sociale» della relazione contrattuale ha preceduto e in qualche modo stimolato l'adozione di una forma di collaborazione tra imprese, ha così dettato la disciplina di una figura contrattuale plurilaterale con comunione di scopo, che, da un lato, confina con il consorzio e, dall'altro, con le associazioni temporanee di imprese. Sul tema, cfr. F. CAFAGGI-P. IAMICELI-G.D. MOSCO, *Il contratto di rete e le prime pratiche: linee di tendenza, modelli e prospettive di sviluppo*, in *Contratti*, fasc. 8-9, 2013, 799-816; V. MAIO-M. SEPE (a cura di), *Profili giuridici ed economici della contrattazione di rete*, Il Mulino, Bologna, 2017.

⁵² Cfr. C. DE BENETTI, *Reti di imprese e appalti pubblici: dal contratto plurilaterale con comunione di scopo all'aggregazione strutturata*, cit., 28.

⁵³ Su cui G. SMORTO, *Dall'impresa gerarchica alla comunità distribuita. Il diritto e le nuove forme di produzione collaborativa*, in *Orizzonti del diritto commerciale*, fasc. 3, 2014, 9.

⁵⁴ Sul punto sia consentito il rinvio a M. PASSALACQUA-B. CELATI, *Stato che innova e Stato che ristruttura. Prospettive dell'impresa pubblica dopo la pandemia*, in *Concorrenza e Mercato*, n. 26/27, 2020, 93-129.

innovazioni tecnologiche, quali la *blockchain*, che, come osservato in dottrina, permette di realizzare «un policentrismo regolabile, a seconda dei soggetti coinvolti e del patto associativo» ad essa sottostante⁵⁵. Verrebbe invero valorizzata la capacità, come già sottolineato e come meglio vedremo nel prossimo paragrafo, di stabilire, tramite la trasparenza e la tracciabilità delle attività previste, degli adeguati incentivi a quella che è stata denominata «la collaborazione nell'interesse pubblico»⁵⁶.

4. *La partecipazione del soggetto pubblico alle «reti di imprese» come possibile meccanismo di regolazione di un sistema economico circolare*

Ponendosi nell'ottica, sin qui disaminata, della valorizzazione delle potenzialità in chiave pubblicistica degli strumenti dell'autonomia privata, sembra allora possibile immaginare il contributo della *blockchain* alla realizzazione di reti di imprese che svolgano il ruolo di meccanismi di regolazione di un sistema economico sempre più ecosostenibile.

In particolare, il riferimento è allo sviluppo dei processi che vengono definiti di simbiosi industriale (v. *supra*, par. 1), tramite i quali è possibile implementare a livello territoriale l'economia circolare, mettendo a sistema più cicli produttivi, secondo principi che paiono scalfire sia i tradizionali assiomi dello scambio di mercato sia la c.d. impresa gerarchica⁵⁷. In questi sistemi, gli scarti di un processo produttivo diventano materia prima per un

⁵⁵ Cfr. M. FAIOLI, *Sistemi di «social» blockchain, previdenza pubblica e smart contracts*, in *Riv. dir. sic. soc.*, fasc. 3, 2018, 489-506. L'A. inquadra la *blockchain* come contratto plurilaterale/associativo con scopo comune ascrivendola quindi al regime che deriva dall'associazione *ex art.* 14 ss. c.c. Sottolinea poi che il policentrismo, che è anche pluralismo, realizzato dalla stessa, determinerebbe altresì che il perimetro delle (normali) attività pubbliche sia più efficacemente devoluto a un sistema privatistico (i blocchi) a cui possono partecipare soggetti pubblici e privati, secondo le regole di un contratto associativo.

⁵⁶ Su cui cfr. S. VALAGUZZA, *Collaborare nell'interesse pubblico. Perché passare dai modelli antagonisti agli accordi collaborativi*, Editoriale Scientifica, Napoli, 2019; G.M. RACCA, *La modellazione digitale per l'integrità, l'efficienza e l'innovazione nei contratti pubblici*, cit., 739 ss.

⁵⁷ La riflessione evoca, ancora una volta, il concetto di impresa come istituzione, particolarmente confacente alla declinazione «meso» dell'economia circolare. Secondo G. SAPELLI, *Un cambio di rotta. Note sull'economia circolare*, in *Equilibri*, fasc. 1, 2019: «La vera sfida è la territorializzazione delle istituzioni senza perdere la dimensione scalare offerta dalla tecnologia digitale e dal mercato globale: la tecnologia *Blockchain* può strutturare le interazioni locali dell'economia, ma anche cercare di porre le basi di un dispositivo atto a «contabilizzare» il «valore pratico» a tutti i suoi livelli micro, meso e macro».

altro processo, ovvero risorse, che possono essere sia di tipo materiale che immateriale, tra le quali figurano anche le competenze e i servizi.

Il tessuto industriale italiano rappresenta un terreno ideale per la sperimentazione dei modelli di simbiosi nei vari settori produttivi, proprio a causa della sua configurazione territoriale che consente la realizzazione di cicli produttivi corti, anche sfruttando i «perimetri» dei vecchi distretti industriali⁵⁸ imperniati sulla creazione di filiere di prossimità, con catene del valore legate a un territorio circoscritto. La vicinanza è peraltro un elemento fondamentale per far sì che l'impatto ambientale delle attività economiche sia ridotto⁵⁹.

Nell'ordinamento interno, in particolare, tali organizzazioni sembrano poter trovare ancoraggio giuridico nell'istituto delle «aree produttive ecologicamente attrezzate», introdotto dall'art. 26 del d.lgs. n. 112/1998, che ne demanda la disciplina alle Regioni, esempio, secondo la dottrina, di pianificazione settoriale che mira (anche) alla trasformazione del territorio determinando la localizzazione di attività di tipo economico-produttivo⁶⁰. Nate con una finalità di semplificazione amministrativa⁶¹, tali aree sono state declinate, dalle diverse Regioni che hanno legiferato in materia, sempre di più nell'ottica di valorizzare i processi di simbiosi industriale.

Emerge da tale previsione normativa l'importanza di una regia pubblica per la costituzione di simili comunità di imprese incardinate su obiettivi di circolarità. La collaborazione pubblico-privato nella *governance* di queste strutture appare poi necessaria anche avendo riguardo alla necessità di elaborare piani di efficientamento delle risorse, in modo da regolare in senso strategico la loro gestione e di conseguenza il sistema territorio, mettendo in connessione i vari soggetti, non solo imprenditoriali, che ne fanno parte. In quest'ottica la *blockchain* può rappresentare un utile strumento per effettuare il monitoraggio e la contabilizzazione delle stesse, tracciandone i flussi nelle varie fasi di scambio tra i nodi pubblico-privati della rete.

Simile lettura si attaglia in particolare a una specifica declinazione di

⁵⁸ Con riguardo alla differenza tra reti di imprese e distretti, cfr. F. CAFAGGI, *Reti di imprese, spazi e silenzi regolativi*, in ID. (a cura di), *Reti di imprese tra regolazione e norme sociali. Nuove sfide per diritto ed economia*, Il Mulino, Bologna, 2004.

⁵⁹ La presenza di distretti industriali nei quali le catene del valore sono legate a territori circoscritti presenta il vantaggio «ecologico» di ridurre le distanze dei trasporti e di conseguenza le emissioni di gas a effetto serra.

⁶⁰ Cfr. G. CAIA, *Governo del territorio e attività economiche*, in *Dir. amm.*, fasc. 4, 2003, 707 ss.

⁶¹ L'art. 26 del d.lgs. n. 112/1998 prevede che gli impianti produttivi localizzati nelle aree ecologicamente attrezzate siano esonerati dall'acquisizione delle autorizzazioni concernenti l'utilizzazione dei servizi ivi presenti.

simbiosi industriale che riteniamo possa assumere una valenza prioritaria nel processo di riconversione ecologica del nostro sistema produttivo, i c.d. Distretti circolari, quali modelli volti a coniugare l'esigenza di rigenerazione dei *brownfields*⁶² con l'obiettivo della decarbonizzazione e del recupero dei materiali⁶³.

Anche il nuovo Piano d'azione sull'economia circolare incardinato nel *Green Deal* europeo sembra indicare la validità di una visione di questo tipo, che vede la tecnologia strumentale al raggiungimento di finalità sistemiche – e non funzionale alla realizzazione di logiche di accentrimento del potere economico⁶⁴ –, laddove sottolinea che la Commissione favorirà l'incremento della circolarità nell'industria «agevolando la simbiosi industriale con l'istituzione di un sistema di comunicazione e certificazione promosso» da quest'ultima.

In questo contesto, il soggetto pubblico potrebbe trovare spazio per declinare il suo intervento volto, secondo un meccanismo di sussidiarietà istituzionale, a promuovere i fini sociali strategici delle attività di impresa (pubbliche e private) coinvolte nella rete.

Segnatamente la *blockchain* potrebbe facilitare l'implementazione di una iniziativa pubblica che si pone nell'ottica di una ristrutturazione strategica, finalizzata cioè a incentivare lo sviluppo tecnologico nel quadro della sostenibilità ambientale, andando a ridefinire le catene del valore e ad accompagnare l'innovazione⁶⁵.

L'idea, che trova del resto una certa consonanza nelle proposte, avanzate in particolare dalla dottrina giuslavoristica⁶⁶, per una interpretazione della

⁶² Su questi temi, cfr. M. PASSALACQUA-B. POZZO, *Diritto e rigenerazione dei brownfields. Amministrazione, obblighi civilistici, tutele*, op. cit.

⁶³ Un esempio emblematico è costituito dalle iniziative della multinazionale italiana Maire Tecnimont, che produce, attraverso la società NextChem, dedicata alla transizione energetica e alla chimica verde, idrogeno e metanolo partendo non da fonti fossili ma da frazioni di rifiuti plastici. In provincia di Brescia, nello stabilimento industriale di Bedizzole, sono state prodotte circa quarantamila tonnellate di polimero riciclato, con tecnologie di *upcycling*, che restituiscono alla plastica recuperata le caratteristiche originali di un materiale vergine.

⁶⁴ Cfr. A. RENDA, *Single Market 2.0: the European Union as a Platform*, in *Research Papers in Law*, fasc. 2, 2020, disponibile al link: <https://www.coleurope.eu/study/european-legal-studies/research-activities/research-papers-law>, il quale si riferisce alla c.d. «*first wave of transformation*» of the Internet» per descrivere il fenomeno della concentrazione del potere di mercato nelle mani di poche grandi «*super firms*».

⁶⁵ M. PASSALACQUA, *Numquam nega, raro adfirma: il rinnovato "intervento" dello Stato nell'economia*, in *Mercato conc. reg.*, fasc. 1, 2021, 55 ss.

⁶⁶ Cfr. M. FAIOLI, *Sistemi di «social» blockchain, previdenza pubblica e smart contracts*, cit., 489 ss.

blockchain come tecnologia che diviene strumento per la realizzazione di finalità sociali, è quella favorire l'emergenza di sistemi nei quali lo Stato si inserisce al fine di contribuire alle decisioni strategiche riguardanti progetti di filiera di interesse nazionale⁶⁷. Dal punto di vista tecnico, si tratterebbe di sperimentare *blockchain* chiuse o *permissioned*⁶⁸, con reti e nodi preventivamente autorizzati a partecipare, in modo da consentire ai soggetti pubblici e privati che rientrano nell'aggregazione di definire, secondo il modello reticolare dei contratti di rete, le regole e le finalità delle proprie azioni «coordinate», inverando così nuovi meccanismi di programmazione pubblica.

In conclusione, ci sembra di poter affermare, alla luce di quanto esposto, con riferimento sia all'effettività del principio di responsabilità estesa del produttore, sia alla possibilità di realizzare un intervento pubblico strategico, tramite il contratto di rete, che la *blockchain* al servizio della regolazione e dello sviluppo dell'economia circolare costituisce un esempio di innovazione tecnica «abilitante», nella misura in cui offre al diritto la possibilità di ritrovare la propria funzione di principio ordinatore della materia regolata⁶⁹.

In particolare, questa riflessione vale con riguardo al ruolo del soggetto pubblico che torna ad avere una rilevanza nella gestione dei processi economici, grazie alla possibilità di agire, anche mediante la tecnologia, nelle pianificazioni territoriali strategiche, coniugando, secondo meccanismi di tipo negoziato, interesse pubblico e interesse delle imprese.

⁶⁷ Cfr. M. PASSALACQUA-B. CELATI, *Stato che innova e Stato che ristruttura. Prospettive dell'impresa pubblica dopo la pandemia*, cit., 112.

⁶⁸ Le *blockchain permissioned* differiscono dalle altre catene di blocchi per il fatto di essere non accessibili pubblicamente, ma solo mediante autorizzazione gestita da un'autorità centrale. In questo caso, quando un nuovo dato o *record* viene aggiunto il sistema di approvazione non è vincolato alla maggioranza dei partecipanti alla catena di blocchi, bensì a un numero limitato di attori autorizzati che sono definiti *Trusted*. Esistono altresì le *blockchain* ibride, parzialmente decentrate, nelle quali cioè vi è un controllo sul meccanismo di consenso da parte di alcuni nodi preselezionati, che hanno maggiore influenza degli altri. Cfr. F. FAINI, *Il diritto nella tecnica: tecnologie emergenti e nuove forme di regolazione*, cit., 94.

⁶⁹ Su questi temi cfr. N. IRTI-E. SEVERINO, *Le domande del giurista e le risposte del filosofo (un dialogo su diritto e tecnica)*, in *Contr. impr.*, fasc. 2, 2000, 665-679.

ELENCO DEGLI AUTORI

ELENA BARGELLI

Professoressa ordinaria di Diritto Privato nell'Università di Pisa

GIULIA BOLETTO

Ricercatrice confermata in Diritto Tributario nell'Università di Pisa

GIANLUCA BRUNORI

Professore ordinario in Economia ed Estimo Rurale nell'Università di Pisa

EMILIO BUFANO

Dottore di ricerca in Diritto Privato nell'Università di Pisa

VIOLA CAPPELLI

Dottoranda in Diritto presso la Scuola Superiore Sant'Anna di Pisa

ELISABETTA CATELANI

Professoressa ordinaria di Istituzioni di Diritto Pubblico nell'Università di Pisa

MARIA CONCETTA CAUSARANO

Dottoranda di ricerca in Giurisprudenza nelle Università di Pisa e di Osnabrück

BENEDETTA CELATI

Dottoranda di ricerca in Diritto Pubblico e dell'Economia nell'Università di Pisa e in Scienze economiche nell'Université Paris-Est

NICOLA CHIRICALLO

Dottorando di ricerca in Diritto dell'Unione europea e Ordinamenti Nazionali nell'Università di Ferrara

MARIO CIMINO

Professore associato Sistemi di Elaborazione delle Informazioni nell'Università di Pisa

ALESSANDRA DI LAURO

Professoressa ordinaria di Diritto Agrario nell'Università di Pisa

GIULIA DONADIO

Ricercatrice in Diritto Privato Comparato nell'Università di Pisa

FERNANDA FAINI

Dottoranda di ricerca in Diritto e Nuove Tecnologie nell'Università di Bologna, docente a contratto nelle Università di Pisa e Cattolica del Sacro Cuore, campus di Piacenza

TAMARA FAVARO

Ricercatore di Diritto dell'Economia nell'Università di Pisa

FEDERICO A. GALATOLO

Assegnista di ricerca in Sistemi di Elaborazione delle Informazioni nell'Università di Pisa

MARIA ELENA LIPPI

Dottoranda in Diritto Privato nell'Università di Pisa

FRANCESCA MARTINES

Professoressa associata di Diritto dell'Unione Europea nell'Università di Pisa

FILIPPO MORELLO

Dottorando in Diritto Privato nell'Università di Pisa

MICHELE NASTRI

Notaio in Ercolano

EMANUELA NAVARRETTA

Professore ordinario di Diritto Privato nell'Università di Pisa, giudice della Corte costituzionale

ENZA PELLECCCHIA

Professoressa ordinaria di Diritto Privato nell'Università di Pisa

DIANORA POLETTI

Professoressa ordinaria di Diritto Privato e di Diritto dell'Informatica nell'Università di Pisa

GIOVANNA RAZZANO

Professore ordinario di Diritto pubblico nell'Università La Sapienza di Roma

LAURA RICCI

Professoressa associata di Informatica nell'Università di Pisa

SILVIA ROLANDI

Assegnista di ricerca in Economia ed Estimo Rurale nell'Università di Pisa

LUIGI RUFO

Assegnista di ricerca in Diritto Amministrativo nell'Università di Pisa

ELEONORA SIRSI

Professoressa ordinaria di Diritto agrario nell'Università di Pisa

MARTYNA SOLOCHEWICZ

Dottoressa di ricerca in Scienze Giuridiche nell'Università di Pisa

ELISA STRACQUALURSI

Dottoranda in Scienze Giuridiche nell'Università di Pisa

MATTEO TRAPANI

Avvocato, già assegnista di ricerca in Diritto Costituzionale nell'Università di Pisa

ANTONIO VALLINI

Professore ordinario di Diritto Penale nell'Università di Pisa

Volumi pubblicati

1. V. CASAMASSIMA, *L'opposizione in Parlamento. Le esperienze britannica e italiana a confronto*, 2013, pp. XXII-546.
2. F. BIONDI DAL MONTE, *Dai diritti sociali alla cittadinanza. La condizione giuridica dello straniero tra ordinamento italiano e prospettive sovranazionali*, 2013, pp. XVI-320.
3. AA.VV., *Libertà dal carcere, libertà nel carcere*, 2013, pp. XXVIII-452.
4. AA.VV., *Internet e Costituzione*, 2014, pp. X-374.
5. F. AZZARRI, *Res perit domino e diritto europeo. La frantumazione del dogma*, 2014, pp. XVIII-446.
6. C. MURGO, *Il tempo e i diritti. Criticità dell'istituto della prescrizione tra norme interne e fonti europee*, 2014, pp. XII-292.
7. E. NAVARRETTA (a cura di), *La metafora delle fonti e il diritto privato europeo. Giornate di studio per Umberto Breccia*, Pisa, 17-18 ottobre 2013, 2015, pp. XVI-224.
8. M. NISTICÒ, *L'interpretazione giudiziale nella tensione tra i poteri dello Stato. Contributo al dibattito sui confini della giurisdizione*, 2015, pp. XIV-326.
9. AA.VV., *Stupefacenti e diritto penale: un rapporto di non lieve entità*, a cura di G. MORGANTE, 2015, pp. XII-276.
10. M. PASSALACQUA (a cura di), *Il «disordine» dei servizi pubblici locali. Dalla promozione del mercato ai vincoli di finanza pubblica*, 2015, pp. XVIII-398.
11. C. FAVILLI, *La responsabilità adeguata alla famiglia*, 2015, pp. XVI-528.
12. L. PASQUALI, *Multilinguismo negli atti normativi internazionali e necessità di soluzioni interpretative differenziate*, 2016, pp. X-198.
13. M. DEL CHICCA, *La pirateria marittima. Evoluzione di un crimine antico*, 2016, pp. X-294.
14. G. DE FRANCESCO-E. MARZADURI (a cura di), *Il reato lungo gli impervi sentieri del processo*, Atti dell'Incontro di studi svoltosi a Pisa il 26 febbraio 2016, 2016, pp. X-222.
15. A. LANDI-A. PETRUCCI (a cura di), *Pluralismo delle fonti e metamorfosi del diritto soggettivo nella storia della cultura giuridica*, vol. I, *La prospettiva storica*, 2016, pp. X-242.
16. I. BELLONI-T. GRECO-L. MILAZZO (a cura di), *Pluralismo delle fonti e metamorfosi del diritto soggettivo nella storia della cultura giuridica*, vol. II, *La prospettiva filosofica: teorie dei diritti e questioni di fine vita*, 2016, pp. XII-164.
17. A. FIORITTO (a cura di), *Nuove forme e nuove discipline del partenariato pubblico privato*, 2016, pp. XIV-490.

18. A. LANDI, *Dalla gratuità necessaria alla presunzione di onerosità, I, Il mutuo ad interesse dal tardo Diritto comune alla codificazione civile italiana del 1865*, 2017, pp. VIII-160.
19. A.M. CALAMIA (a cura di), *L'abuso del diritto. Casi scelti tra principi, regole e giurisprudenza*, 2017, pp. XII-276.
20. C. NAPOLI, *Spoys system e Costituzione. Contributo allo studio dei rapporti tra politica ed amministrazione*, 2017, pp. X-218.
21. C.J. PIERNAS-L. PASQUALI-F.P. VIVES (edited by), *Solidarity and Protection of Individuals in E.U. Law. Addressing new challenges of the Union*, 2017, pp. XVIII-326.

Nuova Serie

Monografie

22. G. DONADIO, *Modelli e questioni di diritto contrattuale antidiscriminatorio*, 2017, pp. X-214.
23. A. CASSARINO, *Il vocare in tributum nelle fonti classiche e bizantine*, 2018, pp. X-214.
24. E. BACCIARDI, *Il recesso del consumatore nell'orizzonte delle scienze comportamentali*, 2019, pp. VIII-256.
25. A. GRILLONE, *La gestione immobiliare urbana tra la tarda Repubblica e l'età dei Severi. Profili giuridici*, con prefazione di Luigi Capogrossi Colognesi, 2019, pp. XVIII-246.
26. M. PEDONE, *Per argentarium solvere. Ricerche sul receptum argentarii*, 2020, pp. X-198.
27. F. PROCCHI, *Profili giuridici delle insulae a Roma antica. I. Contesto urbano, esigenze abitative ed investimenti immobiliari tra tarda Repubblica ed Alto impero*, 2020, pp. XXIV-248.
28. C. ANGIOLINI, *Lo statuto dei dati personali. Uno studio a partire dalla nozione di bene*, 2020, pp. XII-252.
29. G. DONADIO, *Gli accordi per la crisi di coppia tra autonomia e giustizia*, 2020, pp. X-206.
30. G. FAMIGLIETTI, *Il richiedente protezione internazionale davanti ai suoi "giudici"*, 2021, pp. X-294.
31. S. CAMPANELLA, *Malattia psichiatrica e pericolosità sociale: tra sistema penale e servizi sanitari*, 2021, pp. X-390.
32. A. PETRUCCI, *Organizzazione ed esercizio delle attività economiche nell'esperienza giuridica romana. I dati delle fonti e le più recenti vedute dei moderni*, 2021, pp. VIII-312.

Saggi e ricerche

1. E. NAVARRETTA, *Costituzione, Europa e diritto privato. Effettività e Drittwirkung ripensando la complessità giuridica*, 2017, pp. XVI-228.
2. E. NAVARRETTA (a cura di), *Effettività e Drittwirkung nelle discipline di settore. Diritti civili, diritti sociali, diritto al cibo e alla sicurezza alimentare*, 2017, pp. VI-298.
3. M. PASSALACQUA-B. POZZO (a cura di), *Diritto e rigenerazione dei Brownfields. Amministrazione, obblighi civilistici, tutele*, 2019, pp. XXXII-744.
4. A. PETRUCCI (a cura di), *I rapporti fiduciari: temi e problemi*, 2020, pp. XVIII-382.

Atti di Convegno

1. E. NAVARRETTA (a cura di), *Effettività e Drittwirkung: idee a confronto. Atti del convegno di Pisa, 24-25 febbraio 2017*, 2017, pp. X-254.
2. A. PERTICI-M. TRAPANI (a cura di), *La prevenzione della corruzione. Quadro normativo e strumenti di un sistema in evoluzione. Atti del convegno di Pisa, 5 ottobre 2018, 2019*, pp. XIV-266.
3. G. DE FRANCESCO-A. GARGANI-D. NOTARO-A. VALLINI (a cura di), *La tutela della persona umana. Dignità, salute, scelte di libertà (per Francesco Palazzo)*, Atti del Convegno di Pisa, 12 ottobre 2018, 2019, pp. XXII-282.
4. G. DE FRANCESCO-A. GARGANI-E. MARZADURI-D. NOTARO (a cura di), *Istanze di deflazione tra coerenza dogmatica, funzionalità applicativa e principi di garanzia*, Atti dell'incontro di studi di Pisa, 22 marzo 2019, 2020, pp. X-246.
5. V. PINTO (a cura di), *Crisi di impresa e continuità aziendale: problemi e prospettive*, Atti dell'incontro di studi, Pisa, 7 febbraio 2020, 2020, pp. X-190.
6. E. NAVARRETTA (a cura di), *La funzione delle norme generali sui contratti e sugli atti di autonomia privata. Prospettive di riforma del Codice civile*, Atti del Convegno, Pisa, 29, 30 novembre e 1° dicembre 2018, 2021, pp. XII-428.
7. M. BEVILACQUA-L. NOTARO-G. PROFETA-L. RICCI-A. SAVARINO (a cura di), *Malattia psichiatrica e pericolosità sociale. Tra sistema penale e servizi sanitari*, Atti del Convegno di Pisa, 16-17 ottobre 2020, 2021, pp. XXVIII-324.
- 8/I. E. NAVARRETTA-L. RICCI-A. VALLINI (a cura di), *Il potere della tecnica e la funzione del diritto: un'analisi interdisciplinare di blockchain*, vol. I, *Blockchain, democrazia e tutela dei diritti fondamentali*, Atti del ciclo di seminari, Pisa, 18 dicembre 2020-30 aprile 2021, 2021, pp. XIV-226.
- 8/II. E. NAVARRETTA-L. RICCI-A. VALLINI (a cura di), *Il potere della tecnica e la funzione del diritto: un'analisi interdisciplinare di blockchain*, vol. II, *Blockchain, mercato e circolazione della ricchezza*, Atti del ciclo di seminari, Pisa, 18 dicembre 2020-30 aprile 2021, 2021, pp. X-262.

Finito di stampare nel mese di novembre 2021
da Media Print, Livorno