

Coltivare la fiducia? Una prospettiva giuridica su dati, blockchain e tracciabilità lungo la filiera agroalimentare

Marta Arisi

1.- Introduzione

Smart farming, agricoltura 4.0 o agricoltura di precisione¹ sono termini spesso usati indistintamente² in riferimento a scenari dove, grazie al miglioramento della connettività (e in particolare impiegando dispositivi mobili) la produzione, raccolta ed elaborazione dei dati sono messi al centro. I dati vengono processati in volumi elevati, con velocità e granularità, e vengono aggregate fonti diverse, sia on- che off-farm³. Se l'agricoltura è da sempre tecnologia, in questo contesto l'interagire di macchine che adoperano sensori, spesso ricondotti all'Internet of Things, ma anche l'adozione di tecnologie satellitari, così come la presenza di software per condurre analisi (data

analytics a livello micro e macro: *Big and Small data*⁴), permettono anche di generare ipotesi predittive e di ricorrere a decisioni automatizzate. Il riferimento è dunque anche all'ampio ambito dell'intelligenza artificiale (IA).

Tale trasformazione non investe solo le pratiche dell'agricoltura, ma impatta l'intero settore agroalimentare. I dati, infatti, non sono solo al centro di nuovi modi di operare sul campo, ma conducono oltre i suoi confini, per studiare e intervenire su tutte le fasi che precedono e seguono la produzione, trasformazione e distribuzione dei prodotti al consumatore finale. Diversi autori discutono come ad esempio i dati rendano possibile una maggiore ingerenza da parte degli operatori del settore finanziario e assicurativo⁵. La digitalizzazione della filiera rende infatti leggibili le sue componenti e consente in principio un controllo (o sorveglianza) più pervasivo sul prodotto e sulle sue componenti, sui passaggi e sulle parti coinvolte. Il settore, già considerato *knowledge intensive*⁶, è *data intensive*. Anche qui si conferma che la creazione di valore nell'attuale scenario sociale, economico e politico sembra risiedere sempre di più nella gestione delle informazioni per creare conoscenza e controllarla⁷. L'agroalimentare è parte dell'economia dei dati⁸ ed è decisivo che il con-

(¹) Su cui vedi v. *infra* in q. *Quaderno*.

(²) Nel quadro del convegno da cui nasce questo contributo, si veda in particolare P. Lattanzi, *L'agricoltura di precisione*, in corso di pubblicazione, per un inquadramento giuridico. Si veda anche lo studio elaborato dall'ufficio di ricerca del Parlamento europeo: Directorate General for Parliamentary Research Services, *Agriculture and the Future of Farming in Europe*, (2016) <https://data.europa.eu/doi/10.2861/0208093>.

(³) Coble Keith H., Ashok K. Mishra, Ferrell Shannon, Griffin Terry, *Big Data in Agriculture: A Challenge for the Future*, (2018) 40 Applied Economic Perspectives and Policy 79, 80.

(⁴) *Ibidem*, 82.

(⁵) Fraser Alistair, 'Land Grab/Data Grab: Precision Agriculture and Its New Horizons' (2019) 46 The Journal of Peasant Studies 893, 899. Si veda anche Schola Campesina, *Food Systems and Digitalization from a Food Sovereignty Approach*, Working Paper (2021), 1, citando a sua volta Brooks Sally, *Configuring the Digital Farmer: A Nudge World in the Making?*, (2021) 50 Economy and Society 374.

(⁶) Lioutas Evangelos D., Charatsari Chrysanthi, La Rocca Giuseppe, De Rosa Marcello, *Key Questions on the Use of Big Data in Farming: An Activity Theory Approach*, (2019) 90–91 NJAS, Wageningen Journal of Life Sciences 1, 2.

(⁷) Per un riferimento al concetto di capitalismo dell'informazione si veda Cohen Julie E., *Between Truth and Power. The Legal Constructions of Informational Capitalism* (Oxford University Press 2019); Kapczynski Amy, 'The Law of Informational Capitalism' (2020) 129(5) The Yale Law Journal 1276.

(⁸) Atik Can, Martens Bertin, *Competition Problems and Governance of Non-Personal Agricultural Machine Data: Comparing Voluntary Initiatives in the US and EU*, (2021) 12 JIPITEC 370, 373-377.

trollo del dato e delle capacità e infrastrutture per la sua gestione passino tramite la proprietà e la proprietà intellettuale. Dal punto di vista giuridico, queste rappresentano forme di esclusività con potenti implicazioni distributive, dove un cambiamento richiederebbe radicali interventi di tipo strutturale e istituzionale⁹. L'utilizzo della tecnologia e il controllo del dato riproducono l'assetto di potere sbilanciato che è tradizionalmente attribuito a questo ambito. In particolare, il controllo dei dati rafforza la dipendenza del produttore dai tradizionali input materiali, quali sementi o prodotti chimici¹⁰.

La digitalizzazione delle pratiche si associa ad una maggiore efficienza, spesso con l'auspicio di semplificare i processi in termini di tempi e risorse ed estrarre conoscenza - ma sono evidenti i quesiti rispetto alla re-distribuzione dei vantaggi acquisiti tra gli attori. Nel contesto della filiera agroalimentare si parla di polverizzazione e di asimmetrie di potere acute, esemplificati nella contrapposizione tra piccoli produttori e grandi attori della trasformazione e della distribuzione, e operatori delle tecnologie, che possiedono capitale e informazioni, e che controllano i dati e infrastrutture¹¹. L'organizzazione delle Nazioni Unite l'alimentazione e l'agricoltura (Food and

Agriculture Organization of the United Nations, FAO) registrava, al 2017, la presenza di pochi attori e di un mercato divenuto integrato verticalmente, dove la forte intensità di capitale, conoscenza e investimenti si traduce in barriere all'entrata, seppur con alcune differenze tra prodotti processati e freschi, e specificità legate al luogo¹². Sembra poi necessario interrogarsi sul fatto che, se la digitalizzazione è orientata a fini commerciali, nell'agroalimentare ci si occupa di beni che possiedono anche una dimensione materiale, legati a bisogni primari e al centro di alcuni diritti riconosciuti quali fondamentali – in primis il diritto al cibo, il diritto alla salute e il diritto al lavoro. Emerge quindi il quesito se le opportunità riguardanti il digitale e i dati dei prodotti agroalimentari non dovrebbero essere considerate anche alla luce del loro valore e impatto sociale, quesito su cui si interrogano più precisamente i promotori dei dati aperti in agricoltura¹³.

Per quanto riguarda le politiche e il diritto, va tenuto presente che l'Unione europea pone il potenziale del digitale, attraverso macchine e dati, al centro della visione *from farm to fork* (dal produttore al consumatore)¹⁴, del Green Deal e dell'impegno per i Sustainable development Goals¹⁵. I termini sostenibilità e sviluppo sosteni-

(⁹) Nel quadro del convegno da cui nasce questo contributo, si veda R. Caso, *Capitalismo dei monopoli intellettuali, pseudo-proprietà intellettuale e dati nel settore dell'agricoltura di precisione e dello smart farming: note a margine del right to repair*, in q. *Quaderno*, p. 36 ss.

(¹⁰) Fraser, 'Land Grab/Data Grab', nota 5, 896

(¹¹) Il contributo adotta una semplificazione e utilizza in più punti i termini "informazione" e "dato" in senso generico, e anche in riferimento ai sistemi informatici, pur riconoscendo l'ampio dibattito scientifico a proposito della loro distinzione e relazione. Per una analisi del concetto di informazione dal punto di vista giuridico e in relazione al tema della cd. protezione dei dati personali, si veda Hallinan Dara, Gellert Raphaël, 'The Concept of "Information": An Invisible Problem in the GDPR' (2020) 17(2) SCRIPT-ed 269.

(¹²) FAO, 'The Future of Food and Agriculture: Trends and Challenges' (2017), passim, 106-110, <https://www.fao.org/3/i6583e/i6583e.pdf>; per come ciò rilevi nel contest blockchain e della filiera agroalimentare, FAO, International Centre for Trade and Sustainable Development (ICTSD), 'Emerging Opportunities for the Application of Blockchain in the Agri-Food Industry' (2020), <https://www.fao.org/policy-support/tools-and-publications/resources-details/en/c/1330492/>, 7-8.

(¹³) Musker Ruthie, Schaap Ben, Parr Martin, Laperriere André, 'Open Data and Agriculture', in Davies Tim, Walker Stephen B., Rubinstein Mor, Perini Fernando (Eds.), *The State of Open Data: Histories and Horizons* (African Minds, IDRC 2019), <https://idrc-rdci.ca/en/book/state-open-data-histories-and-horizons>; Carolan Liz, Smith Fiona, Protonotarios Vassilis, Schaap Ben, Broad Ellen, Hardinges Jack, Gerry William, 'How Can We Improve Agriculture, Food and Nutrition with Open Data?' (2015), GODAN & Open Data Institute, <https://www.theodi.org/wp-content/uploads/2015/05/How-can-we-improve-agriculture-food-and-nutrition-with-open-data.pdf>.

(¹⁴) Commissione europea, Il Green Deal europeo (Comunicazione) COM(2019) 640 final [2019]; qui la Commissione europea definisce il suo programma per lo sviluppo sostenibile in tutti i settori (ad esempio agricoltura, trasporti, energia, industrie diverse), e quindi come affrontare le sfide ambientali e climatiche.

(¹⁵) Nazioni Unite, 'Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development', Risoluzione adottata dall'Assemblea generale il 25 Settembre 2015, A/RES/70/1 <<https://www.un.org/sustainabledevelopment/development-agenda/>>. L'obiettivo n. 2, abbreviato

bile rimangono tuttavia poco chiari e la loro connotazione planetaria è controversa¹⁶. Si proiettano qui le ombre del divario profondo, anche tecnologico, tra Nord e Sud globale, che rimane il primo teatro di scontro dell'agricoltura globalizzata e digitale¹⁷. Alcune iniziative più recenti dell'Unione fanno riferimento all'opportunità di condividere il dato. Facendo seguito all'impegno già preso dagli Stati membri con la dichiarazione del 2018 sul futuro digitale dell'agricoltura¹⁸, rimane però da vedere qual è l'aspetto che assumerà il relativo spazio dei dati di cui alla Strategia europea per i dati¹⁹, presentato come una piattaforma per condividere e accumulare dati relativi all'agricoltura, inclusi quelli provenienti dal settore privato.

Questo è il contesto complesso in cui si muove la presente riflessione, in un momento di fondamentale insicurezza globale per il cibo, esasperato dalla pandemia Covid-19 e dal senso di urgenza che accompagna il cambiamento climatico e i conflitti più recenti. Il contributo non approfondisce queste considerazioni. Aspira invece a tracciare un quadro per l'utilizzo di blockchain e smart contracts sulla filiera in un contesto privilegiato – quello dell'Unione europea – mettendolo in rela-

zione con alcune questioni giuridiche riguardanti il trattamento dei dati.

2.- Blockchain: cenni

In questo paragrafo si propone una descrizione della blockchain, senza pretese di precisione tecnica ma solo al fine di rendere possibile le considerazioni sul diritto. Un punto di partenza per provare a comprendere la blockchain è la possibilità di costruire applicazioni con diverse caratteristiche. Il realizzarsi delle proprietà ad essa generalmente attribuite in senso comune – tra le quali: decentralizzazione, incorruttibilità, veridicità, pubblicità e trasparenza²⁰ – dipende da precise scelte di costruzione e configurazione. Tali scelte sono, in senso lato, politiche²¹, ed è pertinente ricordare che l'interesse per blockchain si registra a partire dalla fortuna di un preciso progetto con cui è stata a lungo identificata: Bitcoin²². Il Bitcoin Whitepaper, pubblicato sotto pseudonimo nel 2008²³, proponeva una moneta elettronica offrendo una alternativa decentralizzata a un sistema finanziario in crisi²⁴: “a peer to peer version of electronic cash”. Del resto, Bitcoin è da alcuni considerato

in “Zero hunger”, impegna gli Stati membri delle Nazioni Unite a raggiungere la sicurezza alimentare e una migliore nutrizione e promuovere un'agricoltura sostenibile.

(¹⁶) Per un approfondimento sul contesto dell'Unione europea si veda Biscosi Michela, ‘Two Parallel Discourses and a New Path for Policy-Making: The Biodiversity Strategy for 2030’ (2021) 1 Rivista quadrimestrale di diritto dell'ambiente 44, 54-55. Per una ricostruzione dei concetti di sviluppo sostenibile e sostenibilità, Ben Purvis, Yong Mao, Darren Robinson, ‘Three pillars of sustainability: In search of conceptual origins’ (2019) 14(3) Sustainability Science 681 <https://doi.org/10.1007/s11625-018-0627-5>.

(¹⁷) Qui si combattono in misura maggiore fame, povertà e precarietà delle condizioni sanitarie. Per una analisi dello scenario post-coloniale, Fraser, ‘Land Grab/Data Grab’, nota 5, 901.

(¹⁸) EU Member States Declaration on agriculture and rural areas (2019), <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/news/eu-member-states-join-forces-digitalisation-european-agriculture-and-rural-areas>.

(¹⁹) Commissione europea, Una Strategia europea per i dati (Comunicazione) (COM(2020) 66 final) [2020].

(²⁰) Uno tra i primi contributi citati dalla letteratura è Tapscott Don, Tapscott Alex, *Blockchain revolution: How the technology behind Bitcoin is changing money, business and the world* (Portfolio 2016).

(²¹) Si rievoca così il concetto di proprietà politiche degli artefatti e il complesso dibattito sull'interdipendenza di tecnologia, società, potere e diritto; per un riferimento autorevole Langdon Winner, ‘Do Artifacts Have Politics?’ (1980) 109(1) Daedalus 121.

(²²) Lo strumento Google Trends mostra il picco di ricerche del termine “bitcoin” e “blockchain” rispettivamente a Gennaio 2018 e Dicembre 2017. Con riguardo alla metodologia, si noti il disclaimer: “Related terms generated are ranked according to search volume. Gratuitously offensive terms have been removed from the list.” Per approfondire: https://support.google.com/trends/answer/4365533?hl=en&ref_topic=6248052&sjid=715232304266393451-EU.

(²³) Nakamoto Satoshi, ‘Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System’, <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>.

(²⁴) De Filippi Primavera, Wright Aaron, *Blockchain and the Law: the rule of code* (Cambridge 2018), 205.

l'esito delle sperimentazioni con monete elettroniche del movimento cypherpunk degli anni '80, che nasceva dal desiderio di servizi digitali più garantisti rispetto a possibili ingerenze dello Stato e plasmati secondo ideali di libertà²⁵.

L'autore (o gli autori) spiegavano di aver risolto il problema del *double spending* che si può presentare in un sistema sprovvisto di autorità centrale. La blockchain di Bitcoin, tutt'ora da ritenersi la criptovaluta più popolare²⁶, registra le transazioni e quindi lo scambio di Bitcoin all'interno di una rete di nodi. I nodi partecipano a tale network tramite una chiave pubblica che li rende visibili (e che rappresenta un dato pseudonimizzato), mentre per le transazioni utilizzano una chiave privata. Le transazioni vengono verificate in assenza di una autorità centrale, perché tutti i nodi (o se non altro i nodi *miner*) partecipano alla verifica delle informazioni che vengono scambiate, confermando lo stato delle transazioni. Lo fanno incentivati dalla possibilità di ricevere in cambio una ricompensa in Bitcoin. Per questo si parla di blockchain quale decentralizzata o distribuita (nonostante questi termini rimangano controversi²⁷), ma anche di trasparenza e pubblicità: tutti i nodi possono infatti consultare le transazioni e verificarne lo stato sul registro. La trasparenza è così un elemento fondamentale delle blockchain che opera in modo autenticamente decentralizzato, anche

se rappresenta un costo rilevante quando non si desidera condividere le informazioni²⁸. A riguardo, molti studiano come rendere possibile la secreta-zione, in particolare con la crittografia, come nel campo di quella omomorfica, ma anche tramite l'utilizzo dell'IA²⁹.

In particolare, va anche menzionato che la blockchain di Bitcoin si proponeva come una soluzione di novità perché presenta un tipo particolare di registro distribuito (*distributed ledger technology*, "DLT") dove le informazioni verificate sono organizzate in blocchi uniti in una catena. Ciò si verifica perché una funzione di hash termina il contenuto dei diversi blocchi (*digital timestamping*). Tale funzione dà un risultato diverso se le informazioni nel blocco vengono alterate. Inoltre, la blockchain si costruisce in modo progressivo e necessario (*append-only*) e contiene l'hash del blocco precedente. La modifica delle informazioni senza la modifica dell'hash non è dunque possibile. Questo è il meccanismo che fa spesso definire una blockchain incorruttibile (*tamper-resistant*) e immutabile.

Significativamente, i nodi si accordano sullo stato del registro grazie a un meccanismo di consenso. In Bitcoin si tratta della proof-of-work, dove il lavoro (*work*) è quello svolto dal nodo *miner* che deve risolvere un problema matematico tramite una serie di tentativi (*brute force*)³⁰. Tuttavia, i progetti

⁽²⁵⁾ *Ibidem*, 20-21. Il riferimento è alla ricostruzione di Levy Steven, 'Crypto Rebels', in Wired, n. 2, 1993, <https://www.wired.com/1993/02/crypto-rebels/>.

⁽²⁶⁾ Si veda Kat Tretina, Michael Adams, 'Top 10 Cryptocurrencies of 2023', in Forbes Advisor, 11 Luglio 2023, <https://www.forbes.com/advisor/investing/cryptocurrency/top-10-cryptocurrencies/>.

⁽²⁷⁾ Il significato di decentralizzazione e distribuzione è dibattuto. Emergono le difficoltà nel voler presentare i concetti tecnici come esposti dagli operatori del settore su un piano giuridico e di governance. Ad esempio, ne scrive anche Vitalik Buterin, fondatore di Ethereum, che per il software distingue tre livelli di decentralizzazione: architettura (presenza di computer fisici o nodi del network), politica (quanti sono in controllo del sistema), logica (come sopravvive il sistema se viene tagliato in due)? Una blockchain pubblica sarebbe perciò in questa ricostruzione da definirsi decentralizzata a livello di architettura e politico, ma non logico, perché si agisce come un singolo computer. Si veda Buterin Vitalik, 'The meaning of decentralization', 2017, <https://bit.ly/31q80Se>.

⁽²⁸⁾ De Filippi Primavera, 'The interplay between decentralization and privacy: the case of blockchain technologies' (2016) 7 (Issue: Alternative Internets) Journal of Peer Production, 1, <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01382006>.

⁽²⁹⁾ Per alcuni esempi: Zongwei Li, Dechao Kong, Yuanzheng Niu, Hongli Peng, Xiaoqi Li, Wenkai Li, 'An Overview of AI and Blockchain Integration for Privacy-Preserving' (2023, pre-print) <http://arxiv.org/abs/2305.03928>.

⁽³⁰⁾ I nodi *miner* partecipano alla soluzione di un problema di calcolo la cui difficoltà è stabilita in modo da creare un blocco ogni circa 10 minuti (con un limitato numero di transazioni); i nodi fanno tentativi di calcolo per ottenere il numero (*nonce*) che combinato con le informazioni della blockchain all'interno della hash function (*blockhash*), dà la soluzione corretta per chiudere il blocco (in particolare, il blocco deve iniziare con una serie di 0).

blockchain che sono seguiti a Bitcoin utilizzano anche altri meccanismi, con differenze in termini di governance, risorse richieste ed efficienza. In particolare, si dibatte del diverso consumo energetico richiesto in termini di computazione quando si discute di blockchain ed emissioni di biossido di carbonio³¹. Ad esempio, recentemente Ethereum ha cambiato il suo meccanismo di consenso da proof-of-work a proof-of-stake, considerato meno costoso³².

Il meccanismo di consenso è anche uno degli elementi per valutare la sicurezza del network in senso lato, e cioè riferendosi all'integrità delle informazioni. Ad esempio, se per validare un blocco con informazioni incorrette utilizzando proof-of-work sarebbe necessario prevalere sugli altri nodi tramite il controllo di più della metà del potere computazionale (si parla anche di attacco da parte del 51%), con proof-of-stake l'incentivo a non comportarsi in modo malevolo è la perdita della moneta che si è posta a garanzia della chiusura del blocco. Va aggiunto che tuttavia non si tratta dell'unico punto di vulnerabilità dal punto di vista della cibernsicurezza della blockchain, essendo questo un tema ampio e legato anche all'errore umano, come in caso di scam e attacchi phishing.

Date queste premesse va detto che blockchain è divenuto un termine di uso comune per indicare applicazioni che non comprendono solo Bitcoin o altre criptovalute. Tuttavia, la maturità della blockchain è discussa, in quanto non si può ancora parlare di un utilizzo su larga scala e molti progetti sono in fase di sperimentazione.

Andrebbe poi chiarito che, se Bitcoin rappresenta

una blockchain "pubblica" dove tutti possono partecipare e non c'è una autorità centrale, di modo che per funzionare si ha necessariamente bisogno che le transazioni siano pubbliche e i nodi identificabili tramite le loro chiavi pubbliche, oggi l'architettura della blockchain è anche proposta in forma privata ed in sistemi chiusi. Anche se non c'è consenso sulla terminologia e le soluzioni sono molto eterogenee dal punto di vista tecnico, si parla genericamente di blockchain private. Alle blockchain private possono partecipare solo certe parti, spesso previa verifica della loro identità, e ad esse vengono attribuiti specifici permessi di scrittura e lettura. In questo modo l'accesso alle informazioni può essere limitato. Per la gestione delle transazioni è talvolta necessario che vi sia una autorità centrale (ad esempio, anche in forma di consorzio: si parla di blockchain miste). Ciò si accompagnerebbe a vantaggi in termini di consumo energetico, velocità e, soprattutto, scalabilità – tutti tratti che vengono definiti limiti delle blockchain pubbliche come Bitcoin.

Un'altra nozione al centro del cambiamento dello scenario è lo smart contract, che permette di organizzare le relazioni che si svolgono su blockchain. Il ruolo delle macchine nell'automatizzare parzialmente le prestazioni di un contratto è discusso da tempo, in particolare nel contesto del commercio online e nella catena di approvvigionamento, in forma di *Electronic Interchange Data agreements* (EDI)³³. Di sfondo c'è l'ampio e complesso dibattito dottrinale a proposito della tecnologia come diritto (*technology as law*) e del codice informatico come diritto (quest'ultimo popolarizzato nella nota formula *Code is Law*³⁴). Tuttavia, la

(³¹) Per una illustrazione del tema, tra gli altri: Carlo Gola, Johannes Sedlmeir, 'Addressing the Sustainability of Distributed Ledger Technology' (2022) Banca d'Italia - Questioni di Economia e Finanza (Occasional Papers), n. 670, <https://www.bancaditalia.it/pubblicazioni/qef/2022-0670/index.html?com.dotmarketing.htmlpage.language=1>; Sedlmeir Johannes, Buhl Hans U., Fridgen Gilbert, Keller Robert, 'The Energy Consumption of Blockchain Technology: Beyond Myth' (2020) 62 Business & Information Systems Engineering 599.

(³²) Si veda la relativa pagina di Ethereum, aggiornata al 13 Gennaio 2023, <https://ethereum.org/en/developers/docs/consensus-mechanisms/>.

(³³) Guadamuz Andres, 'All Watched Over by Machines of Loving Grace: A Critical Look at Smart Contracts' (2019) 35 Computer Law and Security Review, 4-5, a sua volta citando Radin Margaret J., 'Humans, Computers, and Binding Commitment' (2000) 75 Indiana Law Journal 38.

(³⁴) Lessig Lawrence, *Code: and other laws of cyberspace*, version 2.0 (Basic Books 2006) <http://codev2.cc/download+remix/Lessig-Codev2.pdf>.

nozione di smart contracts sulla blockchain ha ravvivato l'attenzione dei giuristi, che si interrogano se possano rappresentare contratti³⁵. Lo specifico termine è ricondotto soprattutto al lavoro dell'informatico e attivista Nick Szabo, che negli anni '90 si interrogava su come rendere possibili transazioni da eseguire automaticamente, anche tramite una firma digitale³⁶. Si indica così con smart contract non un contratto, ma un modo di eseguire transazioni su una blockchain in modo automatico, in base al verificarsi delle condizioni stabilite nel suo programma. Ethereum si descrive quale macchina virtuale programmabile dove eseguire qualsiasi tipo di transazione, ma vi sono numerose alternative che propongono l'esecuzione di smart contracts su blockchain pubbliche o private. Anche i non-fungible tokens (NFT), spesso creati proprio su Ethereum, sono riconducibili agli smart contracts e hanno catalizzato l'attenzione della dottrina giuridica, perché rappresentano asset digitali unici e scambiabili sulla blockchain, sollevando specialmente quesiti di diritto d'autore³⁷.

Inoltre, oggi l'utente può interfacciarsi con un numero sempre maggiore di piattaforme che utilizzano applicazioni basate su blockchain (*Dapps*) e quindi funzionano grazie a una blockchain pubblica o privata, ma presentano un front-end tradizionale. Ai fini della presente analisi va

infatti soprattutto sottolineato che, al di là delle promesse iniziali della rivoluzione della decentrazione e l'utopia cypherpunk, nello scenario attuale i progetti blockchain sono spesso gestiti dal settore privato, con finalità commerciali. Talvolta questi agiscono come intermediari e si parla di *blockchain as a service*. In queste circostanze si propende quindi per blockchain cd. private anziché pubbliche.

A ciò si lega anche che, infine, le applicazioni blockchain vanno immaginate quali parte di un contesto più ampio, dove la digitalizzazione delle pratiche e l'elaborazione dei dati sono affidati a diversi attori del mercato, e in primis provider tecnologici che forniscono l'infrastruttura blockchain, le applicazioni, oppure servizi per la raccolta e del trattamento dati, utilizzando tecnologie proprietarie (si pensi, ad esempio, al cloud computing).

3.- Informazioni, filiera agroalimentare e blockchain: la tracciabilità

Il settore agroalimentare, con particolare riferimento alla sua *supply chain*³⁸, è tradizionalmente considerato tra i principali ambiti di utilizzo della blockchain. Ciò si rinvia fin dalle prime manifestazioni di attenzione da parte dell'industria per gli utilizzi diversi dalle criptovalute³⁹. Sono infatti già

⁽³⁵⁾ Per alcuni riferimenti: Fairfield Joshua, 'Smart Contracts, Bitcoin Bots, and Consumer Protection' (2014) 71(2) *Washington and Lee Law Review Online* 35; Raskin Max, 'The Law and Legality of Smart Contracts' (2017) 1 *Georgetown Law Technology Review* 305; Pardolesi Roberto, Davola Antonio, 'What Is Wrong in the Debate about Smart Contracts' in Arbia Giuseppe, Peluso Stefano, Pini Alessia, Rivellini Giulia (eds.), *Smart statistics for Smart Applications. Book of Short papers SIS2019* (Pearson 2019); Mik Eliza, 'Contracts contract negli Stati Uniti, Europa e Asia e aggiornata al 2021: Ferreira Agata, 'Regulating Smart Contracts: Legal Revolution or Simply Evolution?' (2021) 45 *Telecommunications Policy* 102081. Per uno sguardo critico e riassumendo gli argomenti per cui gli smart contracts non rappresentano contratti, Guadamuz, 'All Watched Over by Machines of Loving Grace', nota n. 33.

⁽³⁶⁾ Si veda in particolare Szabo Nick, 'Smart Contracts: Building Blocks for Digital Markets' (1996), https://www.fon.hum.uva.nl/rob/Courses/InformationInSpeech/CDROM/Literature/LOTwinterschool2006/szabo.best.vwh.net/smart_contracts_2.html.

⁽³⁷⁾ Bodó Blázs, Giannopoulou Alexandra, João Pedro Quintais, Péter Mezei, 'The Rise of NFTs: These Aren't the Droids You're Looking For' (2022) 44 (5) *European Intellectual Property Review* 265, <https://ssrn.com/abstract=4000423>.

⁽³⁸⁾ Per una definizione, si veda Vladimir Zwass (autore principale), 'Information systems' (2001, da ultimo aggiornato a Giugno 2023), in *Enciclopedia Britannica*, <https://www.britannica.com/topic/information-system>.

⁽³⁹⁾ Si veda uno dei primi blogpost pubblicati sul tema: Marr Bernard, 'How Blockchain Will Transform The Supply Chain And Logistics Industry', in *Forbes*, 23 Marzo 2018, <https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2018/03/23/how-blockchain-will-transform-the-supply-chain-and-logistics-industry/#353adc7c5fec>. Più recente, Vishal Gaur, Abhinav Gaiha, 'Building a Transparent Supply Chain', in *Harvard Business Review*, Maggio-Giugno 2020, <https://hbr.org/2020/05/building-a-transparent-supply-chain>. Per alcuni esempi pratici: Xu Jie,

disponibili diverse applicazioni e pilot che riguardano l'agroalimentare. Ciò riflette un interesse più ampio per la blockchain per la gestione delle supply chain, come confermato dalla stessa risoluzione del Parlamento europeo del 2018⁴⁰.

I possibili utilizzi per il settore agroalimentare riguardano ad esempio la tracciabilità del prodotto ai fini di sicurezza alimentare, il rispetto dei diritti, la gestione dei flussi di denaro, l'e-commerce, la registrazione della proprietà immobiliare (*land registry*), la gestione dei contratti assicurativi e dei crediti, il monitoraggio rispetto ad attività illecite. Se i contributi che discutono opportunità e rischi che la blockchain pone per il settore agroalimentare sono numerosissimi, rimangono tuttavia difficili da navigare. Ciò si deve in parte all'ampiezza della gamma dei casi studio, ciascuno con le proprie specificità, e spesso corredati di dati empirici. Ma un senso di indeterminatezza è riconducibile anche agli obiettivi variegati delle proposte, che spaziano dall'ottimizzazione dei processi da un punto di vista commerciale al perseguimento degli obiettivi di sostenibilità e sviluppo sostenibile, in particolare nel segmento della produzione, considerato il più vulnerabile, e in paesi con economie considerate meno sviluppate.

Discutono di blockchain e filiera agroalimentare

report e documenti programmatici che provengono da organizzazioni e portatori di interesse che operano a livello internazionale, transnazionale o nazionale, ma anche la dottrina. Nel contesto dell'Unione europea, la ricerca si concentra soprattutto nel campo delle scienze sociali (ad esempio, studi su organizzazioni e sviluppo), economia, agricoltura, e in quegli ambiti che si occupano di blockchain da un punto di vista tecnico (come l'ingegneria e l'informatica). Anche se molti contributi riguardano la dimensione di policy e governance per la promozione di blockchain e si occupano dell'inquadramento giuridico del tema, rimane comunque difficile rintracciare contributi esclusivamente focalizzati sul diritto agroalimentare, con alcune importanti eccezioni⁴¹.

Con particolare riferimento alla tracciabilità del prodotto agroalimentare e delle sue componenti, si discute come la tecnologia dei registri distribuiti possa facilitare l'accertamento riguardo l'origine del prodotto e delle sue componenti e il controllo sulla trasformazione e la distribuzione. Così facendo, fornirebbe garanzie sul rispetto della sicurezza alimentare, dei protocolli di sostenibilità e dei diritti umani, e semplificherebbe l'utilizzo delle certificazioni, con ricadute positive per la prevenzione di rischi e violazioni⁴². Ciò si porrebbe innanzitutto a beneficio del consumatore inte-

Shuang Guo, David Xie, Yaxuan Yan, 'Blockchain: A New Safeguard for Agri-Foods' (2020) 4 *Artificial Intelligence in Agriculture* 153, <https://doi.org/10.1016/j.aiaa.2020.08.002>. Si veda anche lo studio elaborato dall'ufficio di ricerca del Parlamento europeo: Directorate General for Parliamentary Research Services, 'Blockchain for Supply Chains and International Trade' (2020), <https://data.europa.eu/doi/10.2861/957600>.

(⁴⁰) Risoluzione del Parlamento europeo del 3 ottobre 2018 sulle tecnologie di registro distribuito e blockchain: creare fiducia attraverso la disintermediazione (2017/2772(RSP)), <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:52018IP0373>, punto 16: "sottolinea l'importanza della DLT nel miglioramento delle catene di approvvigionamento; osserva che la DLT può facilitare la spedizione e il monitoraggio dell'origine delle merci e dei loro ingredienti o componenti, migliorando la trasparenza, la visibilità e il controllo della conformità, assicurando che nel luogo di origine di un prodotto siano rispettati i protocolli in materia di sostenibilità e diritti umani, quindi riducendo il rischio che nella catena di approvvigionamento entrino merci illegali e garantendo la tutela dei consumatori; osserva che la DLT può essere utilizzata come strumento per migliorare l'efficacia dei controlli delle contraffazioni effettuati dai funzionari doganali".

(⁴¹) Si vedano tuttavia: Hernández San Juan Isabel, 'The Blockchain Technology and the Regulation of Traceability' (2020) 15 *European Food and Feed Law Review* 563; D'Avanzo Wanda, 'Blockchain e Smart Contracts per La Gestione Della Filiera Agroalimentare. Potenzialità, Progetti e Problemi Giuridici Dell'internet Del Valore' (2021) 1 *Diritto agroalimentare* 93, 106-110; Spoto Giuseppe, 'Il mercato agroalimentare nell'era digitale innanzi all'emergenza Covid-19' (2021) *Anno XV Rivista di diritto alimentare* 54; Remotti Giorgio, 'Possibili funzioni ausiliarie delle tecnologie blockchain per marchi e indicazioni di origine: tracciabilità della filiera agroalimentare, dinamica competitiva e meccanica mercantile' (2021) 3 *Media Laws - Rivista del diritto dei media* 30, <https://www.medialaws.eu/wp-content/uploads/2022/01/3-21-Remotti.pdf>.

(⁴²) Alla tracciabilità in senso ampio è dedicato il report del United Nations Development Program (UNDP), da tradursi Programma di Sviluppo delle Nazioni Unite, 'Blockchain for Agri-Food Traceability' (2021), <https://www.undp.org/publications/blockchain-agri-food-traceability>.

ressato ad accedere a certe informazioni, rappresentando un premium per coloro che possono permettersi di scegliere e selezionare un prodotto con certe caratteristiche. La registrazione di tutti i passaggi lungo la filiera consentirebbe poi un modo nuovo di gestire i rapporti tra le parti coinvolte a loro beneficio.

Si ricordi infatti che la blockchain è paragonata, nei suoi minimi termini, ad un registro condiviso⁴³ per condividere le informazioni tra le parti e, nella sua versione più dogmatica, fare a meno di una autorità centrale. Nel descrivere le potenzialità dello strumento blockchain per la tracciabilità del prodotto agroalimentare lungo la filiera generalmente si sottolinea che si tratta di uno strumento per gestire meglio – si dice spesso in modo “trasparente” - le informazioni sul prodotto lungo tutto il suo ciclo. In particolare, le informazioni verrebbero registrate in modo fedele e, una volta parte della blockchain, non sarebbero modificabili.

Date queste premesse, non è possibile avanzare considerazioni riguardo a benefici o rischi in termini assoluti. Ma è possibile adottare una prospettiva giuridica sulla gestione del dato in relazione agli elementi e proprietà principali di cui si compone la blockchain, riflettendo sull'obiettivo e concetto di tracciabilità definito dalle regole del settore agroalimentare. Secondo autorevoli ricostruzioni le regole dell'Unione europea per la filiera sono trainate dagli obiettivi, da un lato, riguardanti la salute e la sicurezza alimentare, e dall'altro la relazione tra consumatore e fornitore; vengono dunque in gioco la sicurezza, l'integrità e la qualità del cibo⁴⁴. A tal proposito, si propongono qui due casi principali.

La tracciabilità è centrale nella legislazione per la sicurezza alimentare⁴⁵. L'art. 18 del Regolamento 178/2002 (“General food law”)⁴⁶, menziona “la rintracciabilità degli alimenti, dei mangimi, degli animali destinati alla produzione alimentare e di qualsiasi altra sostanza destinata o atta a entrare a far parte di un alimento o di un mangime”, “in tutte le fasi della produzione, della trasformazione e della distribuzione”.

Gli obblighi di cui al Regolamento 178/2002 in tema di tracciabilità ai fini di sicurezza alimentare prescrivono che gli operatori del settore alimentare e dei mangimi debbano “disporre di sistemi e di procedure che consentano di mettere a disposizione delle autorità competenti, che le richiedano, le informazioni al riguardo” (art. 18(2)). Una blockchain potrebbe dunque essere utilizzata per “individuare chi abbia fornito [agli operatori] un alimento, un mangime, un animale destinato alla produzione alimentare o qualsiasi sostanza destinata o atta a entrare a far parte di un alimento o di un mangime” (art. 18(2)). Una blockchain potrebbe poi supportare l'etichettatura o l'identificazione di alimenti o mangimi per agevolare la rintracciabilità (art. 18(4)).

In linea di principio le stesse autorità nazionali incaricate di applicare la legislazione alimentare e verificare il rispetto delle disposizioni nelle fasi della produzione, della trasformazione e della distribuzione (art. 17(2)) potrebbero beneficiare del fatto che gli operatori facciano ricorso a un sistema per tracciare i prodotti e le loro componenti. L'organizzazione delle informazioni in una blockchain da parte degli operatori potrebbe poi rivelarsi utile affinché gli operatori si organizzino

⁽⁴³⁾ Finck Michelle, *Blockchain Regulation and Governance in Europe* (Cambridge University Press 2018), 11.

⁽⁴⁴⁾ L. Leone, *Towards New “Digital Insights. The Value of Open Data for Food Information in Europe*, in www.rivistadirittoalimentare.it, n. 3-2017, pp. 4, 5-7.

⁽⁴⁵⁾ La sicurezza alimentare è da ricondursi dagli articoli 168 (salute pubblica) e 169 (protezione dei consumatori) del Trattato sul funzionamento dell'Unione europea. Sull'art. 14 del Reg. 178/2002 e il divieto di introdurre cibo non sicuro nel mercato: van der Meulen Bernd, ‘The Core of Food Law’ (2012) 3 *European Food and Feed Law Review* 117.

⁽⁴⁶⁾ Regolamento (CE) n. 178/2002 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 28 gennaio 2002. Se questo pone regole generali e trasversali, sono presenti poi regole di settore applicabili a certi prodotti alimentari (frutta e verdura, carne, pesce, miele, olio d'oliva), organismi geneticamente modificati (OGM), animali, e altri.

per facilitare all'Autorità europea per la sicurezza alimentare l'espletamento dei suoi compiti, soprattutto quelli di valutazione dei rischi ed elaborazione di pareri scientifici, e con particolare riferimento alla raccolta dati (art. 33).

Anche le regole in ambito di sostenibilità presuppongono la capacità di scambiare le informazioni riguardo il prodotto agroalimentare, le sue componenti e relativi processi. In uno scenario dove il reporting rimane largamente affidato a meccanismi volontari⁴⁷, sembra opportuno interrogarsi se la cd. Due Diligence Directive, la cui proposta è stata pubblicata a Febbraio 2022⁴⁸, si possa applicare alla filiera agroalimentare. Questa riflessione sembra importante nonostante si tratti di un testo non definitivo, e di regole applicabili alle società (art. 3 (a)) che hanno generato un certo fatturato (art. 2). Dati gli obblighi di individuare gli impatti negativi effettivi e potenziali lungo la filiera (art. 6), la loro prevenzione (art. 7) nonché all'obbligo di monitoraggio (di cui all'art. 10), la blockchain potrebbe rappresentare uno strumento di interesse.

4.- Riflessioni critiche

Questa parte del contributo intende descrivere le opportunità della blockchain per la tracciabilità del prodotto agroalimentare e delle sue componenti alla luce di alcune proprietà tradizionalmente attribuite alla blockchain. Infatti, alcune meritano attente riflessioni. In particolare, sembra essenziale guardare alla blockchain in prospettiva di sistema⁴⁹, tentando di scomporla nei suoi diversi

elementi e considerando il più ampio contesto di cui farebbe parte all'interno di una filiera digitalizzata.

Adoperando una semplificazione, si considera in prima battuta l'opportunità di ricorrere a una blockchain, definire i suoi attori e le informazioni della filiera ai fini della tracciabilità, la disponibilità delle informazioni e infine la loro qualità e la possibilità di farvi affidamento. Nel fare ciò, la riflessione tenta di concretizzare l'obiettivo della tracciabilità alla luce delle regole dell'Unione e di mettere l'utilizzo della blockchain in relazione con questioni giuridiche riguardanti il trattamento dei dati.

In primo luogo, va ricordato che la ragione decisiva per ricorrere a una blockchain è la necessità o volontà di realizzare la fiducia tra le parti facendo a meno di una autorità centrale. Sembra quindi innanzitutto opportuno chiedersi quale sia il problema a cui la blockchain offre una soluzione per gestire le informazioni lungo la filiera e la tracciabilità. A tal proposito, molte posizioni invitano a uno sguardo critico, se non scettico, per considerare se sia davvero necessario ricorrere alle specifiche proprietà di questo strumento⁵⁰. Andrebbe inoltre valutato se le difficoltà presenti non possano essere adeguatamente superate grazie a strumenti di condivisione del dato che non pongono le sfide e i costi specifici che la blockchain presenta. Si rileva anche che la blockchain aspirerebbe a risolvere un problema che non c'è, portando anzi nuove difficoltà, in quanto il settore non avrebbe bisogno di rendere le informazioni totalmente trasparenti, perché servono per negoziare⁵¹.

Da un punto di vista sostanziale poi è necessario

⁽⁴⁷⁾ Sulkowski Adam J., 'Blockchain, Business Supply Chains, Sustainability, and Law: The Future of Governance, Legal Frameworks, and Lawyers?' (2019) 43 (2) Delaware Journal of Corporate Law 303, <https://www.ssrn.com/abstract=3262291>, 315-319.

⁽⁴⁸⁾ Proposta di Direttiva del Parlamento Europeo e del Consiglio relativa al dovere di diligenza delle imprese ai fini della sostenibilità e che modifica la direttiva (UE) 2019/1937, COM(2022) 71 final.

⁽⁴⁹⁾ Questa prospettiva è quella che informa l'analisi di S. Köhler, M. Pizzol, *Technology Assessment of Blockchain-Based Technologies in the Food Supply Chain* (2020) 269 Journal of Cleaner Production 122193.

⁽⁵⁰⁾ Per esempi in cui il quesito è illustrato con un diagramma: *ibidem*, 17; UNDP, *Blockchain for Agri-Food Traceability*, nota n. 42, 21.

⁽⁵¹⁾ Cordon Carlos, Bris Arturo, 'Is blockchain all hype? A financier and supply chain expert discuss', from Head to Head blogposts serie, in *The Conversation*, 31 Gennaio 2019, <https://theconversation.com/is-blockchain-all-hype-a-financier-and-supply-chain-expert-discuss-106584>.

sottolineare come la blockchain, comunemente definita “trustless trust technology”⁵² o anche “the trust machine”⁵³, permetterebbe di riporre la propria fiducia nella tecnologia, anziché tra le parti della transazione. Ciò si deve grazie alla combinazione di decentralizzazione/distribuzione con l'immodificabilità delle informazioni già confermate. Il cambiamento che si prospetta non riguarderebbe solo la fiducia reciproca tra gli attori della filiera, ma comprenderebbe la fiducia posta da parte del regolatore, dell'autorità di controllo o del consumatore finale. Tuttavia, sul punto si argomenta che la fiducia andrebbe posta, in una certa misura, nella costruzione dell'infrastruttura e del software, nonché nel comportamento degli utenti. Quando la blockchain è pubblica, il riferimento è al codice e alle scelte della comunità degli sviluppatori o degli utenti che presiedono la blockchain⁵⁴. In una blockchain privata, eventuali scelte sarebbero invece demandate direttamente a chi gestisce la blockchain, o verrebbero comunque organizzate in base al progetto definito da una autorità centrale.

Alla luce dell'obiettivo di tracciare il prodotto agroalimentare tramite blockchain, è necessario identificare quali siano gli attori e gli snodi per la raccolta delle informazioni, lungo la catena/filiera, pertinenti ai fini normativi, da tradurre in fonti e momenti di input di dati sulla blockchain⁵⁵. In altre parole, sono opportune scelte sulle informazioni da registrare e sugli attori e relativi permessi di scrittura o lettura. La blockchain, pubblica o privata, dovrebbe essere progettata in modo da dare visibilità alle informazioni pertinenti ai fini della

tracciabilità del prodotto agroalimentare, in linea con ciò che richiede la normativa citata⁵⁶.

Con riguardo agli attori, sembra probabile che la partecipazione a tale strumento debba però essere stabilita tramite accordo e che vada messo in funzione un sistema di costruzione e verifica dell'identità digitale. Ciò si prospetta più facile in una blockchain privata. Per quanto riguarda le informazioni da scambiare, anche su queste si pone la necessità di accordarsi. A questo proposito va ricordato che nonostante sia in astratto possibile registrare dati e metadati sulla blockchain, seppur con notevoli costi, la struttura essenziale per il suo funzionamento implica che solo i dati relativi alla transazione e i dati delle chiavi pubbliche dei nodi vengano registrati⁵⁷. I blocchi contenebbero anche le funzioni di hash utilizzate per collegare un blocco all'altro. Lo stato delle transazioni, quindi, potrebbe includere solo parzialmente le informazioni necessarie per adempiere alle regole di settore, e contenerne altre che non sono pertinenti o che non rappresentano informazioni altrettanto “verificate”. Tutte le considerazioni che seguono vanno lette alla luce di tale fondamentale caveat.

Un ultimo punto con riguardo alle scelte di (per così dire) costruzione della blockchain, va anche menzionato che l'utilizzo lungo la filiera agroalimentare suggerisce che si debba trattare, almeno in parte, di una filiera digitalizzata, dove si creano e scambiano dati. Si deve perciò immaginare che alla creazione e al processare dei dati tramite blockchain contribuiscano diverse altre macchine e applicazioni (input tecnici), nonché i relativi

(⁵²) Non chiaro da quale fonte debba essere rintracciata l'espressione; si veda sul punto Finck, *Blockchain Regulation and Governance in Europe*, nota n. 43, 12.

(⁵³) ‘The Trust Machine’, in *The Economist*, 31 Ottobre 2015, <https://www.economist.com/leaders/2015/10/31/the-trust-machine>.

(⁵⁴) FAO, The International Telecommunications union (ITU), ‘E-Agriculture in Action: Blockchain for Agriculture. Opportunities and Challenges’ (2019), <https://www.fao.org/3/ca2906en/CA2906EN.pdf>, 14.

(⁵⁵) In tema di tracciabilità in generale, UNDP, ‘Blockchain for Agri-Food Traceability’, nota n. 42, 23-24.

(⁵⁶) Con riguardo al Reg. 178/2002, Hernández San Juan, ‘The Blockchain Technology and the Regulation of Traceability’, nota n. 41, 565, scrive: “Traceability when it is understood to be the method of controlling food law requirements for the production, processing and distribution at all stages or when it is synonymous to tracking and follow-up, must include guarantees in the control and conformity of computerized data which in turn must be integrated into the language and enforcement of Art. 18 of Regulation 178/2002”.

(⁵⁷) Si veda in particolare Finck, *Blockchain Regulation and Governance in Europe*, nota n. 43, 92-99.

diversi attori (input manuali). Nell'ambito degli smart contracts, si parla anche di "oracoli"⁵⁸. Ricordare che la blockchain non opererebbe isolata⁵⁹ conferma così che la sua progettazione o impiego non possono essere separati dal pensare alla digitalizzazione della filiera in senso più ampio. Si devono quindi prendere in considerazione le disparità tra le parti e relative importanti implicazioni, ad esempio con riguardo alla disparità di potere contrattuale e controllo delle risorse. Ancora più significativamente, dal punto di vista giuridico, l'aspetto appena menzionato suggerisce di considerare la presenza di molteplici rapporti contrattuali e l'applicazione delle norme relative alla responsabilità, in riferimento sia alle informazioni fornite che agli strumenti utilizzati. A tal scopo, si deve notare che sono presenti sul mercato diverse soluzioni di architetture blockchain private o servizi legati a blockchain proposti da intermediari, come già descritto⁶⁰.

In quest'ottica le questioni giuridiche che l'utilizzo della blockchain porrebbe rispetto alla condivisione di informazioni che non possano mai essere modificate o cancellate, e accessibili a determinati partecipanti (blockchain privata) o a chiunque (blockchain pubblica) sembrano ancora più drammatiche. Idealmente l'utilizzo della blockchain può garantire che l'informazione venga tracciata con certe garanzie, semplificando l'adempimento

degli obblighi posti dalla normativa per ciascuna parte coinvolta. Eppure, in concreto andrebbero attentamente considerate le specifiche e differenti ragioni delle singole parti – semplificando: produttori, trasformatori, distributori – per fornire le informazioni su un registro condiviso e immutabile. In assenza di specifici incentivi, è possibile che gli attori siano reticenti a condividere informazioni che ritengono strategiche per la propria attività e il rapporto contrattuale, ad esempio ai fini di valutazione delle reciproche obbligazioni.

Anche la presenza di segreti commerciali o di argomenti di difesa della propria proprietà intellettuale, in particolare con riguardo ai dati⁶¹, potrebbe disincentivare le parti a ricorrere a una blockchain. Si riconferma l'importanza del tema della proprietà e del controllo dei dati - giuridico ma anche di fatto - nell'agricoltura 4.0, data la crescente presenza di attori il cui modello di business è fortemente incentrato sull'analisi dei dati, di fenomeni di spossessamento digitale⁶², e a fronte delle iniziative dell'Unione già citate per promuovere la condivisione dei dati.

A questo proposito, è già ampiamente rilevato dalla letteratura che proprietà intellettuale e segreti commerciali rappresentano ostacoli significativi per la condivisione dei dati dell'agricoltura⁶³. Mentre molti contributi si occupano in quest'ottica dell'ambito della ricerca nel settore

(⁵⁸) FAO, ITU, 'E-Agriculture in Action', nota n. 54, 4; UNDP, *Blockchain for Agri-Food Traceability*, nota n. 42, 15-16, 43-35. L'interazione uomo-macchina è particolarmente discussa nella letteratura su smart contracts; ad esempio si veda il riferimento al "contractware" in Raskin, *The Law and Legality of Smart Contracts*, nota n. 35, 16.

(⁵⁹) Köhler, Pizzol, 'Technology Assessment of Blockchain-Based Technologies in the Food Supply Chain', nota n. 49, *passim*.

(⁶⁰) Non è possibile essere esaustivi. Esempi celebri includono IBM Food Trust (<https://www.ibm.com/it-it/products/supply-chain-intelligence-suite/food-trust>), Provenance (<https://www.provenance.org/>), BanQu (<https://www.banqu.co/>). Un altro esempio è Agridigital (<https://www.agridigital.io>); per una descrizione dettagliata si veda FAO, ITU, 'E-Agriculture in Action', nota n. 54, 25-33.

(⁶¹) I dati possono essere oggetto di diritti di proprietà intellettuale. Per un approfondimento, Streinz Thomas, 'The Evolution of European Data Law', in Craig Paul, de Búrca Gráinne (eds), *The Evolution of EU Law* (Oxford University Press 2021), 23-26; Montagnani Maria Lilla, 'Dati e proprietà intellettuale in Europa: dalla "proprietà" all'"accesso"' (2020) 1 (101) *Il diritto dell'economia*, p. 539. Per una riflessione critica sulla proprietà intellettuale e i diritti di esclusiva: Dusollier Séverine, 'The Commons as Reverse Intellectual Property - from Exclusivity to Inclusivity' in Griffiths Jonathan (author), Howe Helena (ed.), *Concepts of Property in Intellectual Property Law* (Cambridge University Press 2013).

(⁶²) Per una prospettiva giuridica su IoT, spossessamento digitale tra protezione dei dati e proprietà intellettuale, D. Noto La Diega, C. Sappa, 'The Internet of Things at the intersection of data protection and trade secrets. Non-conventional paths to counter data appropriation and empower consumers' (2020) 3 *Revue européenne de droit de la consommation - European Journal of Consumer Law* 419.

(⁶³) Per una prospettiva sulla complessità della proprietà sul dato nel contesto dell'agricoltura 4.0 e l'apertura, De Beer Jeremy, 'Ownership of Open Data: Governance Options for Agriculture and Nutrition' (2017), Godan Project Report, 8-14,

agroalimentare⁶⁴ e nelle biotecnologie, la dottrina riconduce l'apertura dei dati anche all'adempimento degli obblighi per la sicurezza alimentare⁶⁵. La gestione del dato su blockchain si inserisce a pieno nel più ampio dibattito su apertura e chiusura dei dati dell'agricoltura 4.0, dove ci si pone la domanda di chi possa davvero beneficiare dell'apertura⁶⁶. Vanno quindi considerate le preoccupazioni legate anche al cd. paradosso dell'apertura: in contesti di disparità di potere digitale, come quello descritto, la condivisione del dato rischia di condurre alla sua valorizzazione in termini di risorsa esclusivamente economica e alla riappropriazione di valore da parte del solo settore privato, in quanto unico detentore dei mezzi per elaborare i dati, o aggregarli⁶⁷.

La gestione di molte delle informazioni raccolte lungo la filiera ai fini della tracciabilità potrebbe poi risultare più complessa a causa delle regole di protezione dei dati personali. Lungi dal poter essere ricondotti a dati non personali, è infatti pacifico che i dati dell'agricoltura siano da considerarsi tuttalpiù misti⁶⁸. Dati personali e misti attrarrebbero quindi l'applicazione del Regolamento generale per la protezione dei dati personali, Reg. UE 679/2016 (RGDP)⁶⁹. Queste regole

hanno notevoli implicazioni per l'utilizzo di una blockchain, sia essa pubblica o privata. Infatti, a dispetto degli sforzi di ricerca in corso per la ridurre il volume di informazioni da processare, già accennati, la blockchain mal si accorda al principio di minimizzazione, limitazione della finalità, limitazione della conservazione di cui all'art. 5 del RGDP e all'esercizio dei diritti ivi previsti per l'interessato al trattamento, quali il diritto di ricevere informazioni sul trattamento (artt. 13-14 RGDP), la rettifica (art. 16 RGDP) o la cancellazione dei propri dati personali (art. 17 RGDP)⁷⁰.

Proseguendo, alcune difficoltà si pongono in termini di qualità e integrità dei dati. Come sottolineato, il ricorso alla blockchain non assicura di per sé la correttezza delle informazioni. Anzi, riflettere sulle informazioni effettivamente validate dai nodi e sul funzionamento della blockchain⁷¹ può aiutare a fare luce su quanto le sue proprietà di veridicità siano per così dire idealizzate, soprattutto se si pensa alle blockchain private. C'è chi si riferisce a blockchain quale soggetta al principio *garbage-in, garbage-out*⁷².

Con particolare riferimento alla tracciabilità lungo la filiera agroalimentare, è opportuno considerare cautamente il divario tra realtà analogica (ad

<https://godan.info/rr4.pdf>. Per uno sguardo comparato sui dati dell'agricoltura e l'apertura tra Stati Uniti e Unione europea, Leone Luca, 'Addressing Big Data in EU and US Agriculture: A Legal Focus' (2017) (6) European Food and Feed Law Review 507, 512-513.

(⁶⁴) Per un contributo tra i più recenti, Leonelli Sabina, Williamson Hugh F. (eds.), *Towards Responsible Plant Data Linkage* (Springer International Publishing, 2023), https://link.springer.com/10.1007/978-3-031-13276-6_1.

(⁶⁵) L. Leone, *Towards New "Digital Insights"*, cit., pp. 12-17.

(⁶⁶) Con particolare riferimento a piccoli proprietari, proprietà dei dati e *community ownership*, Davies Tim, 'Data, Openness, Community Ownership and the Commons', in Tim's Blog, 2 Settembre 2015, <https://www.timdavies.org.uk/2015/09/02/openness-community-ownership-and-the-commons/>.

(⁶⁷) Si veda la serie di blogpost curata da Keller Paul, Tarkowski Alex in *Open Future* (2022), <http://paradox.openfuture.eu/>.

(⁶⁸) Come discusso anche nel convegno da cui nasce questo contributo: P. Guarda, *Riflessioni in merito alla natura giuridica dei dati nell'agricoltura di precisione: un'interpretazione teleologicamente orientata*, in q. fasc., pp. _____. Si veda anche Atik Can, Martens Bernd, 'Competition Problems and Governance of Non-personal Agricultural Machine Data: Comparing Voluntary Initiatives in the US and the EU' (2021) in 12 JIPITEC 370, 379-381, <https://www.jipitec.eu/issues/jipitec-12-3-2021/5336>.

(⁶⁹) Regolamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 27 aprile 2016 relativo alla protezione delle persone fisiche con riguardo al trattamento dei dati personali, nonché alla libera circolazione di tali dati e che abroga la direttiva 95/46/CE (Regolamento generale sulla protezione dei dati, RGDP).

(⁷⁰) Per un approfondimento, M. Arisi, P. Guarda, *Blockchain and EHealth: Seeking Compliance with the General Data Protection Regulation* (2020) 2 *BiolawJournal – Rivista di biodiritto*, p. 477, e letteratura ivi citata.

(⁷¹) Come accennato, la blockchain mostra lo stato delle transazioni che i nodi hanno approvato congiuntamente, ma potenzialmente contiene anche altri dati (spesso definiti quali metadati).

(⁷²) De Filippi, Wright, *Blockchain and the Law*, nota n. 24, 114-115.

esempio, il prodotto agroalimentare o le sue componenti materiali) e digitale (la sua rappresentazione attraverso le informazioni), e al loro interfacciarsi tramite oracoli. Questo divario è spesso rappresentato come una delle maggiori criticità per una blockchain destinata allo scopo qui discusso⁷³. Se infatti la blockchain è stata utilizzata, in principio, per la creazione di oggetti che nascevano digitali (in particolare: le monete elettroniche) e il loro scambio, l'utilizzo in relazione a elementi che non nascono digitali e che anzi rappresentano asset materiali (ad esempio tramite creazione di appositi token) pone delle sfide. Possibili vulnerabilità si riferiscono sia al momento in cui l'informazione viene creata che ai successivi passaggi del prodotto o della sua componente su blockchain. I cambiamenti che l'oggetto fisico può attraversare non sarebbero sempre in grado di riflettersi automaticamente sull'informazione digitale. Le transazioni, così come le informazioni di dettaglio che le accompagnano, possono essere incluse nelle transazioni blockchain o dello smart contract grazie a mezzi tecnici e in modo automatico. Tag, ad esempio codici a barre bidimensionali (QR code), identificazione a radiofrequenza (radio-frequency identification, RFID), o comunicazione di prossimità (near-field communication, NFC) sono molto discussi in questo contesto, così come l'utilizzo di sensori e processi di decisione automatizzati, mentre in molti casi la registrazione del dato può rimanere delegata al lavoro umano. Inoltre anche le proprietà di sicurezza informatica del tag stesso (che può essere manomesso, rimosso, clonato)⁷⁴ o delle tecnolo-

gie così impiegate per registrare le informazioni sono determinanti.

Essenzialmente, ciò significa che in molti casi potrebbe essere desiderabile adottare soluzioni tecniche che possano garantire ulteriormente l'integrità delle informazioni, oppure ricorrere a un soggetto terzo e indipendente per la loro verifica. Alcuni studi hanno già indagato, in questa prospettiva, come la blockchain possa in effetti essere utilizzata contestualmente all'adesione a standard e al ricorso ad enti certificatori in ambito di agricoltura sostenibile⁷⁵. Nel complesso, con ciò sembrerebbe doversi ridimensionare la fiducia promessa dalla blockchain; in alcuni casi riemerge il bisogno di fare affidamento su una autorità centrale, e si pone la necessità di protocolli per intervenire sull'informazione.

Un ulteriore elemento da considerare dal punto di vista giuridico riguarda la qualità dei dati, nonché la possibilità di leggerli ed elaborarli (*data literacy*). Nei suoi tratti essenziali, il problema non è lontano da quello che si pone anche in progetti di open data⁷⁶: il vantaggio di gestire le informazioni ai fini della tracciabilità sarebbe frustrato in mancanza di interoperabilità e regole comuni. Se le informazioni non vengono registrate in base a standard comuni, o se le macchine e le infrastrutture utilizzate lungo la filiera non possono "comunicare" tra loro, le informazioni saranno difficili da leggere insieme ai fini dell'applicazione delle regole giuridiche, oppure difficilmente dall'applicazione di una blockchain trarranno beneficio tutte le parti⁷⁷. Si sostiene infatti che la blockchain andrebbe considerata una *sequential production*

⁽⁷³⁾ *Inter alia*, M. A. Balzarova, D. Cohen, *The Blockchain Technology Conundrum: Quis Custodiet Ipsos Custodes?* (2020) 45 Current Opinion in Environmental Sustainability 42, 42, 45, 46; UNDP, 'Blockchain for Agri-Food Traceability', nota n. 42, 36-38, in particolare dove si parla sia di "erroneous data entry", "risk of physical asset security", e "limitations of oracles".

⁽⁷⁴⁾ N. Vadgama, P. Tasca, 'Distributed Ledger Technology in the Supply Chain' (2019) UCL Centre for Blockchain Technologies report, 38, https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3702629.

⁽⁷⁵⁾ S. Köhle, S. Bager, M. Pizzolo, *Sustainability Standards and Blockchain in Agro-Food Supply Chains: Synergies and Conflicts* (2022) 185 Technological Forecasting and Social Change 122094.

⁽⁷⁶⁾ Fraser, *Land Grab/Data Grab*, nota 5, 900; si veda anche Ruthie, Schaap, Parr, Laperriere, *Open Data and Agriculture*, nota n. 9, 41, 44.

⁽⁷⁷⁾ Per alcuni suggerimenti tecnici UNDP, *Blockchain for Agri-Food Traceability*, nota n. 42, 31-32.

technology⁷⁸, richiedendosi quindi ai diversi attori di coordinarsi lungo la catena.

Nel complesso, questa breve descrizione suggerisce che la partecipazione degli attori e diversi aspetti di governance delle informazioni debbano essere oggetto di accordo. In particolare, si può immaginare che molte delle scelte possano essere regolate tramite contratto. Qui la sfida più importante riguarda la disparità tra le parti. Se questa riguarda innanzitutto il potere contrattuale e negoziale, nel contesto dell'agricoltura 4.0 ciò impone anche di vagliare le aspre disuguaglianze in termini di risorse e capacità, con particolare riferimento al controllo dei dati e delle infrastrutture, e al ruolo decisivo dei diritti di proprietà intellettuale.

5.- Conclusioni

Questo contributo ha presentato una riflessione sul tema di blockchain e tracciabilità lungo la filiera, a fronte di un interesse crescente destinato in tutta probabilità a stimolare ulteriore ricerca. Lo spunto iniziale è stato considerare se e perché sia opportuna l'adozione di una blockchain per gestire le informazioni della filiera, come già indicato da diversi autori. Più nel dettaglio, sulla base della tracciabilità e dell'adempimento alle regole del settore agroalimentare quali obiettivi principali, il contributo ha evidenziato che spiccano le scelte tecniche e di gestione relative alla blockchain⁷⁹. È necessario valutare queste scelte a contrasto con

le proprietà ad essa ricondotte di default, ed evitando semplificazioni tecno-soluzioniste. In conclusione, il contributo ha provato a sottolineare le circostanze in cui l'obiettivo della tracciabilità suggerirebbe la costruzione di una blockchain privata piuttosto che pubblica, e in cui l'accordo tra i partecipanti sembrerebbe desiderabile.

Facendo seguito a ciò, si noti che lo scenario applicativo dell'agroalimentare qui considerato comprende regole riconducibili alla sfera pubblica ma anche a quella privata, per cui è diffuso ricorrere a standard e aderire a meccanismi di regolamentazione volontari. Il codice di condotta europeo elaborato nel 2018 da diverse organizzazioni del settore privato per la condivisione dei dati dell'agroalimentare tramite contratto è un esempio pertinente⁸⁰. Una ulteriore osservazione conclusiva è quindi che perseguire l'interesse per tali soluzioni sembrerebbe auspicabile anche ai fini dell'utilizzo di blockchain. Si può infatti concludere che allo stato attuale la blockchain si configuri primariamente quale strumento che partecipa alla regolamentazione privata del settore⁸¹.

Va aggiunto che gli argomenti qui raccolti vanno ricondotti anche alla attuale incertezza giuridica che riguarda la blockchain. Più precisamente: non è chiaro il valore giuridico dell'informazione contenuta sulla blockchain nell'ambito della contrattazione privata, in giudizio o nella risoluzione delle controversie, ma nemmeno all'interno dello scambio di informazioni con le autorità competenti e nell'*enforcement*. Se si guarda alle applicazioni diverse dalle criptovalute⁸², in Unione vigono

(⁷⁸) J. Potts, *Blockchain in Agriculture* (2019), Draft working report for submission to ACOLA 2019 *The Future of Agricultural Technologies*, 5, <https://ssrn.com/abstract=3397786>, citando a sua volta M. Krame, *The O-Ring theory of economic development* (1993) 108 (3) *Quarterly Journal of Economics* 551.

(⁷⁹) Sul rapporto con il diritto: Werbach Kevin, 'Trust, But Verify: Why the Blockchain Needs the Law' (2018) 33 *Berkeley Technology Law Journal* 488, 494-495.

(⁸⁰) Copa-Cogeca, CEMA, Fertilizers Europe, CEETAR, CEJA, ECPA, EFFAB, FEFAC, ESA (2018) 'EU Code of conduct on agricultural data sharing by contractual agreement', <https://ec.europa.eu/eip/agriculture/en/find-connect/online-resources/code-conduct-developed-copa-cogeca-cema>.

(⁸¹) Sulla regolamentazione privata nel settore agroalimentare, tra gli altri: F. Cafaggi, *Private Regulation, Supply Chain and Contractual Networks: The Case of Food Safety* (2010) EUI Working Papers, <http://www.ssrn.com/abstract=1554329>, 19; M. Ferrari, *Managing the Covid Emergency in the Global Food Market: The Role of Private Regulation*, in www.rivistadirittoalimentare.it, n. 1-2021, pp. 25, 28-31.

(⁸²) Si veda in particolare il Regolamento (UE) 2023/1114 del Parlamento europeo e del Consiglio del 31 maggio 2023 relativo ai mercati

regole nazionali differenti e frammentate. In aggiunta, la loro applicazione è ancora più incerta a fronte di blockchain il cui utilizzo è transfrontaliero.

Per esemplificare come anche le regole nazionali, ove eventualmente presenti, possano rappresentare un quadro incompleto e ancora in evoluzione, si pensi che l'Italia ha adottato alcune regole su blockchain già nel 2018⁸³. Il riferimento è all'art. 8-ter del Decreto-legge n. 135 del 2018⁸⁴ che definisce "tecnologie basate sui registri distribuiti" e "smart contract". Per le prime, la legge afferma che queste producono 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 2014⁸⁵. Per lo smart contract, l'art. 8-ter si incentra sul soddisfacimento del requisito della forma scritta, dove il riferimento sembrerebbe alla disciplina del contratto e altri atti privati prevista dal Codice civile⁸⁶, ma previa l'identificazione informatica delle parti interessate secondo specifiche linee guida da determinarsi (art. 8-ter (2)). Questa disciplina richiede il coordinamento con il Codice dell'amministrazione digitale⁸⁷. Ciò si porrebbe in linea con ciò che anche la Risoluzione del Parlamento europeo del 2018 suggerisce in merito a identità digitale e firme digitali (crittografate)⁸⁸. Tuttavia, le disposizioni di cui all'art. 8-ter beneficerebbero delle specifiche regole di dettaglio e linee guida che spetta emanare all'Agenzia per l'Italia digitale.

Al di là di tali ultimi aspetti di dettaglio e dell'evoluzione delle regole applicabili che certamente meriteranno ulteriore attenzione in futuro, questa riflessione si è occupata di mettere in relazione l'utilizzo della blockchain con alcune questioni giuridiche riguardanti il trattamento dei dati. Ad uno sguardo più ampio, si è detto, le sfide centrali per l'utilizzo di una blockchain appartengono all'economia politica dei dati nell'agricoltura 4.0. Alla luce delle sfide descritte nel paragrafo 4, e in particolare quelle afferenti al controllo sui dati e all'interoperabilità, specialmente con riguardo alla proprietà intellettuale, una delle linee di ricerca future più promettenti riguarda che cosa si può imparare dai contributi sui dati aperti in agricoltura, per stabilire pratiche condivise applicabili sulla blockchain e valorizzarne il potenziale impatto sociale. La prova principale per l'utilizzo della blockchain sembra infatti rappresentata dalle scelte e dal raggiungimento di un accordo per la gestione delle informazioni e dei dati a fronte delle complessità del contesto dell'agricoltura 4.0 e le relative dinamiche di potere. Le domande centrali poste dalla presente relazione hanno ricondotto quindi a chi siano gli attori su blockchain e che privilegi abbiano nella gestione delle informazioni e dei dati, invitando a prestare attenzione al problema della disparità. E poi: quali sono i dati trattati? chi possiede diritti di esclusiva su tali dati? chi vi ha accesso, e chi li può (ri)utilizzare? che funzione svolge la blockchain nel quadro più ampio della gestione delle informazioni on- e off-farm?

delle cripto-attività e che modifica i regolamenti (UE) n. 1093/2010 e (UE) n. 1095/2010 e le direttive 2013/36/UE e (UE) 2019/1937 (MiCA).

⁽⁸³⁾ Per un approfondimento si veda: G. Finocchiaro, C. Bompreszi, *A legal analysis of the use of blockchain technology for the formation of smart legal contracts* (2020) 2 *Media Laws - Rivista di diritto dei media*, pp. 111, 133-135, https://www.medialaws.eu/wp-content/uploads/2020/07/RDM_2_2020-Finocchiaro.pdf.

⁽⁸⁴⁾ Decreto Legge 14 dicembre 2018, n. 135 'Disposizioni urgenti in materia di sostegno e semplificazione per le imprese e per la pubblica amministrazione' (Decreto Semplificazioni), convertito con modificazioni dalla Legge 11 febbraio 2019, n. 12.

⁽⁸⁵⁾ Regolamento (UE) n. 910/2014 del Parlamento europeo e del Consiglio del 23 luglio 2014 in materia di identificazione elettronica e servizi fiduciari per le transazioni elettroniche nel mercato interno e che abroga la direttiva 1999/93/CE (Regolamento eIDAS).

⁽⁸⁶⁾ Cfr, art. 1350 c.c.

⁽⁸⁷⁾ Cfr, D. L. 7 marzo 2005, n. 82.

⁽⁸⁸⁾ Risoluzione del Parlamento europeo del 3 ottobre 2018 sulle tecnologie di registro distribuito e blockchain, nota n. 40, punti 29 e 37.



Quaderni della rivista di diritto alimentare

www.rivistadirittoalimentare.it - ISSN 1973-3593 [online]

Anno XVII, Quaderno n. 1-2023

71

ABSTRACT

Il contributo propone una breve riflessione sull'utilizzo delle applicazioni basate su blockchain per la tracciabilità del prodotto agroalimentare lungo la filiera. L'analisi si riferisce al sistema giuridico dell'Unione europea e ha l'intento di mettere in relazione l'utilizzo di blockchain con alcune questioni giuridiche riguardanti il trattamento dei dati.

The paper offers a brief reflection on the use of blockchain-based applications for the traceability of agri-food product along the supply chain. The analysis centers around the European Union legal system and it aims to link the use of blockchain to juridical questions regarding data processing.

