

QUESTIONI IN TEMA DI INTELLIGENZA ARTIFICIALE E
DISCIPLINA DEL CONTRATTO*

*ISSUES OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND CONTRACT
DISCIPLINE*

Actualidad Jurídica Iberoamericana N° 16 bis, junio 2022, ISSN: 2386-4567, pp. 3746-3761

* Apparirà anche in GIORDANO, R., PANZAROLA, G., POLICE, G., PEZIOSI, S. e PROTO, M. (a cura di), *Il diritto nell'era digitale e dell'IA*, Giuffrè, Milano, 2021



Massimo
PROTO

ARTÍCULO RECIBIDO: 12 de enero de 2022

ARTÍCULO APROBADO: 22 de febrero de 2022

RESUMEN: Il saggio pone talune questioni, accennando alle possibili soluzioni, circa le conseguenze recate dallo sviluppo dell'intelligenza artificiale – intesa quale scienza che studia come fare eseguire alle macchine attività che postulano capacità di discernimento e di scelta quando vengono svolte dagli uomini – sulle categorie contrattuali così come sino ad oggi concepite.

PALABRAS CLAVE: Intelligenza artificiale; smart contract; blockchain; autoesecuzione.

ABSTRACT: *The essay raises some questions, pointing to possible solutions, about the consequences of the development of artificial intelligence - the science that studies how to make machines perform activities that require the ability to discern and choose when they are carried out by humans - on contractual categories as they have been conceived so far.*

KEY WORDS: Artificial intelligence, smart contracts, blockchain, self-execution.

SUMARIO.- I. IL MERCATO NELL'ERA DELLE IMPRESE TECNOFINANZIARIE.- II. IDENTIFICAZIONE DELLE ARTI ED IMPUTAZIONE DELLE DECISIONI.- III. GLI SMART CONTRACT.- IV. RILEVANZA DELL'ERRORE.- V. BUONA FEDE IN EXECUTIVIS E GESTIONE DELLE INFORMAZIONI.- VI. UNO SGUARDO OLTREOCEANO.

I. IL MERCATO NELL'ERA DELLE IMPRESE TECNOFINANZIARIE.

La progressiva espansione di modelli tecnologici nuovi e capaci di rivoluzionare i fenomeni socio-economici induce a riflettere sulla perdurante adeguatezza di categorie e concetti giuridici ereditati dal passato. Categorie e concetti che, talvolta, sono sopravvissuti solo per inerzia, nonostante le tensioni alle quali sono stati sottoposti nel corso del tempo.

È imprescindibile, oggi, rivolgere l'attenzione alle più recenti innovazioni introdotte nel settore dell'intelligenza artificiale – intesa quale scienza che studia come fare eseguire alle macchine attività che postulano capacità di discernimento e di scelta quando vengono svolte dagli uomini – e al loro ripercuotersi sul diritto dei contratti. La digitalizzazione di beni e servizi non è un fenomeno limitato al settore dell'informatica e delle telecomunicazioni; si tratta, piuttosto, di un fenomeno che sta cambiando la struttura e il funzionamento di tutto il mercato: i rapporti *business-to-business* e quelli *business-to-consumers*, come pure i comportamenti dei consumatori.

Fermiamo l'attenzione sul sistema bancario. Il sistema competitivo, nel quale le banche si sono mosse fino ad ora, sta conoscendo un'importante trasformazione che lascia immaginare – se non il tramonto del così detto sistema banco-centrico, che a lungo ha contraddistinto la storia del nostro ordinamento finanziario – certamente il ridimensionamento del ruolo svolto dagli intermediari tradizionali.

Il settore bancario già da qualche tempo si è arricchito di una pluralità di soggetti operanti nell'esercizio del credito: accanto alle comuni banche, ad esempio, sono comparsi gli intermediari speciali e le società di intermediazione immobiliare. Questo processo di ampliamento degli attori, di 'pluralizzazione soggettiva' del settore, in tempi recenti si è ulteriormente accentuato per effetto dell'innovazione tecnologica¹.

L'innovazione tecnologica ha portato lo sviluppo di nuove forme di attività e di nuovi operatori, i quali stanno gradualmente mutando la fisionomia del

¹ PITRUZZELLA, G.: "FINTECH e i nuovi scenari competitivi nel settore finanziario-credizio e assicurativo", in G. FINOCCHIARO e V. FALCE (a cura di), *Fintech: diritti, concorrenza, regole*, Zanichelli, Bologna, 2019, p. I ss.

• Massimo Proto

Ordinario di diritto privato, Link Campus University di Roma, E-mail: m.proto@unilink.it

mercato bancario tradizionale. E ciò, in particolare, con la crescita delle imprese tecnofinanziarie (o FinTech, cioè legate alla *Financial Technology*) e con la modifica del modello tradizionale di erogazione dei servizi e dei prodotti, al quale si accompagna il mutamento del rapporto banca-cliente. Sono due, dunque, i nuovi obiettivi: ripensare i prodotti finanziari e avvicinare il consumatore attraverso nuovi canali tecnologici.

Certamente, le imprese FinTech rappresentano un'opportunità per l'intera economia: per i consumatori, che potranno ottenere servizi di alta qualità a basso costo; per le imprese, soprattutto quelle di minore dimensione, che potranno più facilmente accedere a una più vasta gamma di fonti di finanziamento; per gli stessi intermediari tradizionali, che attraverso il ricorso alla tecnologia potranno accrescere la propria efficienza e offrire servizi finanziari digitali innovativi².

È molto complesso e forse impossibile elaborare un discorso unitario sulla materia, perché il settore della *Financial Technology* è assai variegato ed eterogeneo, spingendosi a includere tutte le realtà che, attraverso nuove tecnologie, rendono più efficienti i servizi finanziari esistenti o ne creano di originali e sofisticati: dalla gestione delle valute digitali a quella, automatizzata, dei conti correnti, dalla consulenza erogata attraverso *robot advisor* all'attività di *crowdfunding*.

Ciò non di meno, vi sono alcuni punti comuni e profili trasversali, legati alla materia contrattuale, sui quali è possibile svolgere alcune riflessioni.

II. IDENTIFICAZIONE DELLE PARTI E IMPUTAZIONE DELLE DECISIONI.

Congegni informatici e reti telematiche sono ormai impiegati costantemente in ambito contrattuale: dalle trattative fino all'esecuzione, nonché all'eventuale fase contenziosa. E l'Unione Europea – sulle cui orme si sono mossi i legislatori degli Stati membri – è stata più volte sollecitata a intervenire, per aggiornare talune regole reputate ormai obsolete.

Oggi siamo in una fase di pieno sviluppo dell'intelligenza artificiale³, e tutto lascia presagire che tale sviluppo possa avere un impatto molto forte sul diritto dei contratti; una incidenza ancora più dirompente rispetto a quella determinata

2 CINQUE, A.: "Gli smart contract nell'ambito del FinTech e dell'Insurtech", *Juscivile*, 2021, p. 193.

3 L'importanza del tema si coglie nella recente *Proposal for a Regulation of the European Parliament and the Council laying down requirements for Artificial Intelligence* (<https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/proposal-regulation-laying-down-harmonised-rules-artificial-intelligence-artificial-intelligence>) elaborata dalla Commissione Europea il 21 aprile 2021, per una compiuta regolamentazione dell'intelligenza artificiale nell'ambito dell'Unione. Muovendo dal *White Paper On Artificial Intelligence* (https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/commission-white-paper-artificial-intelligence-feb2020_en.pdf), la proposta mira a offrire soluzione a questioni etiche sull'intelligenza artificiale, come la trasparenza algoritmica e la supervisione umana sui sistemi automatizzati.

dall'avvento dei sistemi informatici. L'obiettivo è di verificare se e in che modo reagiranno, di fronte a questi fenomeni, le categorie contrattuali così come sino ad oggi concepite. Cercando, in particolare, di comprendere l'attitudine delle categorie tradizionali a metabolizzare il cambiamento, anche al fine di indicare opportuni correttivi sul piano interpretativo.

Un primo problema è quello relativo all'identificazione delle parti e alla imputazione delle relative decisioni.

Nella rete telematica non è sempre agevole identificare i contraenti, i quali possono nascondersi attraverso meccanismi di pseudonimizzazione o di anonimizzazione.

In realtà, il legislatore europeo, reputando che una delle principali ragioni in ordine al ritardato sviluppo del commercio *on line* fosse da rinvenire nella scarsa fiducia nei mezzi capaci di veicolare le dichiarazioni contrattuali, si è adoperato per trovare una soluzione sin dagli anni '90 del secolo scorso. E, con l'obiettivo di risolvere questo problema, ha emanato, dapprima, la direttiva sulle firme elettroniche⁴; quindi, il regolamento eIDAS (*electronic IDentification Authentication and Signature*)⁵.

Senza imporre l'adozione di un sistema di identificazione *on line* omogeneo per l'Unione Europea, è previsto che gli Stati membri comunichino alla Commissione quello utilizzato in ambito nazionale, nel rispetto di precisi requisiti di garanzia e sicurezza. Se munito di tali requisiti, il sistema è approvato dalla Commissione e – insieme ai relativi procedimenti di identificazione – deve essere riconosciuto anche dagli altri Stati membri⁶. Nell'ordinamento italiano, il sistema di identificazione elettronica è lo SPID (Sistema Pubblico per la gestione dell'Identità Digitale di cittadini e imprese), disciplinato dall'art. 64 del d.lgs. n. 82 del 7 marzo 2005 (codice dell'Amministrazione digitale, o CAD)⁷; e l'imputazione della volontà nei

4 Dir. 1999/93/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 13 dicembre 1999, relativa ad un quadro comunitario per le firme elettroniche.

5 Reg. (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 (che ha abrogato la dir. 1999/93/CE ed è efficace dal 1° luglio 2016).

6 È il principio di neutralità tecnologica: v., sul punto, FINOCCHIARO, G.: "Il contratto nell'era dell'intelligenza artificiale", *Riv. trim. dir. proc. civ.*, 2018, p. 441 ss.

7 A séguito delle modifiche apportate con d.lgs. n. 179 del 26 agosto 2016, che ha provveduto ad armonizzare le disposizioni nazionali al mutato quadro normativo europeo, il CAD opera un rinvio diretto alle definizioni contenute nel regolamento, abrogando quelle precedentemente previste. Lo SPID è inoltre disciplinato dal d.p.c.m. 24 ottobre 2014, "Definizione delle caratteristiche del sistema pubblico per la gestione dell'identità digitale di cittadini e imprese (SPID), nonché dei tempi e delle modalità di adozione del sistema SPID da parte delle pubbliche amministrazioni e delle imprese", pubblicato in *Gazz. Uff.*, n. 285 del 9 dicembre 2014 e dai conseguenti.

contratti *on line* è attuata attraverso quattro diverse tipologie di firma: elettronica, elettronica avanzata, elettronica qualificata e digitale⁸.

Nel panorama mondiale, peraltro, la situazione resta incerta. Non esistono, al momento, sistemi di identificazioni condivisi. Sul tema sta lavorando, ormai da qualche anno, il Gruppo di lavoro sul commercio elettronico dell'UNCITRAL (*United Nations Commission on International Trade Law*). L'obiettivo di questo gruppo di lavoro è di giungere alla creazione di un sistema internazionale comune per l'identificazione dei contraenti nelle negoziazioni telematiche, al fine di assicurare uno sviluppo sicuro del mercato globale *on line*⁹. In questa direzione, al fine di agevolare la circolazione dei titoli di credito in forma digitale, è stato recentemente elaborato il *Model Law on Electronic Transferable Records*¹⁰. Sino a quando non vi saranno standard internazionali condivisi, tuttavia, l'interprete deve sforzarsi di elaborare un bagaglio ermeneutico, il quale sia in grado di governare un fenomeno che tende a sottrarsi al controllo del diritto.

III. GLI SMART CONTRACT.

Questione ancora più complessa e affascinante è quella relativa alla conoscibilità del contenuto del contratto e alla prevedibilità, da parte dei contraenti, delle sue modalità esecutive.

Il tema assume rilievo, in particolare, negli *smart contract*; contratti, tradotti in programmi informatici che ne consentono la autoesecuzione¹¹, i quali offrono

- 8 FINOCCHIARO, G.: "Il contratto nell'era dell'intelligenza artificiale", cit., p. 452 ss., la quale si sofferma sulle definizioni offerte dal legislatore, che nel regolamento eIDAS pone l'accento sulla funzione dichiarativa della firma elettronica e reputando già identificato il soggetto che la appone. La firma elettronica, non altrimenti qualificata, contiene "dati in forma elettronica, acclusi oppure connessi tramite associazione logica ad altri dati elettronici e utilizzati dal firmatario per firmare" (art. 3 reg. eIDAS); la firma elettronica avanzata è una firma elettronica la quale "a) è connessa unicamente al firmatario; b) è idonea a identificare il firmatario; c) è creata mediante dati per la creazione di una firma elettronica che il firmatario può, con un elevato livello di sicurezza, utilizzare sotto il proprio esclusivo controllo; e d) è collegata ai dati sottoscritti in modo da consentire l'identificazione di ogni successiva modifica di tali dati" (art. 26 reg. eIDAS); la firma elettronica qualificata è "una firma elettronica avanzata creata da un dispositivo per la creazione di una firma elettronica qualificata e basata su un certificato qualificato per firme elettroniche" (art. 3 reg. eIDAS); la firma digitale, infine, non contemplata dal regolamento eIDAS, è "un particolare tipo di firma qualificata basata su un sistema di chiavi crittografiche, una pubblica e una privata, correlate tra loro, che consente al titolare di firma elettronica tramite la chiave privata e a un soggetto terzo tramite la chiave pubblica, rispettivamente, di rendere manifesta e di verificare la provenienza e l'integrità di un documento informatico o di un insieme di documenti informatici" (art. 1 CAD).
- 9 FINOCCHIARO, G.: "Il contratto nell'era dell'intelligenza artificiale", cit., p. 450 s.; l'a. è anche presidente del richiamato Gruppo di lavoro sul commercio elettronico dell'UNCITRAL.
- 10 MLETR o, nella traduzione meno frequente in lingua italiana, *Legge modello dell'UNCITRAL sui titoli di credito elettronici*, v., spec., FINOCCHIARO, G.: "La legge modello dell'UNCITRAL sui titoli di credito elettronici", *Contratto e impresa*, 2021, p. 38 ss.
- 11 Il sintagma è stato coniato nel 1996 da SZABO, N.: "Smart Contracts: Building Blocks for Digital Markets" http://www.fon.hum.uva.nl/rob/Courses/InformationInSpeech/CDROM/Literature/LOTwinterschool2006/szabo.best.vwh.net/smart_contracts_2.html (consultato il 6 maggio 2021) il quale definisce gli smart contract come "a set of promises, specified in digital form, including protocols within which the parties perform on these promises". Sul tema definitorio si soffermano FINCK, M.: "Grundlagen und Technologie von Smart

testimonianza della evoluzione tecnologica che ha condotto a configurare negli ultimi anni, accanto ai contratti *telematici*, nei quali la macchina racchiude le dichiarazioni di soggetti distanti², quelli *cibernetici*, dove l'utilizzatore affida al programma elettronico il compito di concludere l'accordo ed eseguire lo scambio per suo conto³.

Negli *smart contract* il tradizionale schema di conclusione del contratto viene adattato al programma informatico e il testo contrattuale tradotto in un codice crittografato, leggibile da un *hardware*. Il programma informatico, tenuto conto dei dati che sono stati immessi e di cui è in possesso, provvede esso stesso ad applicare le clausole pattuite e a gestire gli eventi che accadono, senza necessità di un ausilio umano.

Il verificarsi di una certa condizione determina la conseguenza programmata. Ad esempio, il mancato pagamento di un certo numero di rate cagiona automaticamente il blocco del veicolo che è stato acquistato⁴; il versamento del corrispettivo per l'acquisto di un definito spazio di archiviazione sul *computer* determina automaticamente la liberazione di quello spazio; l'omesso pagamento delle bollette relative a utenze domestiche impedisce la ulteriore erogazione del servizio⁵; il ritardo del volo aereo garantito dalla polizza assicurativa, provoca automaticamente il rimborso⁶.

Tutto ciò accade, appunto, automaticamente: il contratto si autoesegue.

Le ipotesi che tali accordi possono prevedere sono concepite, secondo il linguaggio informatico, come altrettanti *if-then*. Può essere previsto un numero pressoché infinito di clausole le quali stabiliscono, in un dato momento e tenuto conto delle circostanze (*if*), il contenuto delle prestazioni (*then*). E l'automazione si traduce nella sostituzione dell'uomo non soltanto con riguardo all'esecuzione

Contracts", in M. FRIES e B.P. PAAL (a cura di), *Smart Contracts*, Tübingen, 2019, p. 1 ss.; JANSSEN, A.U. e PATTI, F.P.: "Demistificare gli *smart contracts*", *Oss. dir. civ. comm.*, 2020, p. 33 ss.

Il d.l. n. 135 del 14 dicembre 2018, così come convertito dalla legge n. 12, dell'11 febbraio 2019, all'art. 8-ter (rubricato "Tecnologie basate su registri distribuiti e *smart contract*") provvede a definire lo "*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 [...] (co. 2).

12 È ancora attuale l'indagine di GAMBINO, A., *L'accordo telematico*, Giuffrè, Milano, 1997.

13 STAZI, A.: *Automazione contrattuale e "contratti intelligenti"*, Giappichelli, Torino, 2019, p. 68.

14 FRIES, M.: "Schadensersatz *ex machine*", *Neue Juristische Wochenschrift*, 2019, p. 902.

15 PAULUS, C.G. e MATZKE, R.: "Smart Contracts und Smart Meter - Versorgungssperre per Fernzugriff", *Neue Juristische Wochenschrift*, 2018, p. 1905 ss.

16 Osservano tuttavia JANSSEN, A.U. e PATTI, F.P.: "Demistificare gli *smart contracts*", cit., p. 37, come la disciplina normativa europea in tema di indennizzo "per il ritardo o la cancellazione del volo [...] in alcune circostanze [...] prevede che la compagnia aerea è esonerata" dall'obbligo della relativa corresponsione, inducendo così a porre "in discussione l'assunto, secondo cui il contratto possa essere eseguito del tutto autonomamente".

dell'attività, ma altresì nella scelta circa gli atti da compiere; anche se, in molti casi, l'esecuzione degli *smart contract* richiede l'intervento di un soggetto esterno – il così detto *oracle* – deputato a fornire le informazioni relative al verificarsi delle condizioni pattuite¹⁷.

Gli *smart contract*, in realtà, sono nati prima della tecnologia *blockchain*, che tuttavia ne ha consentito un'ampia e rapida diffusione.

Ideate per consentire pagamenti elettronici senza l'intervento di intermediari (banche o istituti finanziari autorizzati a tale scopo), le *blockchain* e, più in generale, le tecnologie basate su registri distribuiti (DLT, *Distributed Ledger Technologies*) possono essere intese come sofisticati sistemi di contabilità, dei quali il *bitcoin* rappresenta soltanto la prima e più popolare applicazione¹⁸. Si tratta di *database* – decentralizzati e consultabili da tutti gli utenti (anche detti 'nodi') – strutturati in blocchi, nei quali possono essere inseriti valori digitali o rappresentati beni materiali, in modo che sia facile identificarne l'attuale proprietà e registrarne i trasferimenti, al pari di un registro notarile¹⁹.

L'utilizzo delle DLT consente la 'disintermediazione'²⁰ le parti entrano direttamente in contatto tra loro e, acquisiti in modo certo e non modificabile i dati rilevanti dell'accordo, la macchina ne cura al contempo la conclusione²¹ e l'esecuzione, senza che sia configurabile un inadempimento.

Una volta incluso in una *blockchain*, lo *smart contract* trova esecuzione secondo regole predefinite. Ad esempio, il soggetto che desidera commercializzare le preferenze alimentari relative a un gruppo di utenti della rete telematica e delle quali egli sia entrato in possesso, introduce il protocollo in una *blockchain* allegando permanentemente tale informazione e programmando che essa sia trasferita

17 CERRATO, S.A.: "Appunti su smart contract e diritto dei contratti", *Banca borsa e tit. cred.*, 2020, pp. 370 ss.

18 L'art. 8-ter del richiamato d.l. n. 135/2018 definisce oggi le "tecnologie basate su registri distribuiti" (*Distributed Ledger Technology*) 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" (co. 1). Rilievi critici, su questa disposizione, in CINQUE, A.: "Gli smart contract nell'ambito del FinTech e dell'Insurtech", cit., p. 188 ss.

19 In corrispondenza di ogni trasferimento dei beni rappresentati nei *database*, i nodi all'uopo autorizzati – definiti *miners* – attraverso un complesso procedimento matematico di validazione – definito *minig* – aggregano le informazioni relative allo scambio, così plasmando i blocchi che compongono la *blockchain*. Mano a mano che hanno luogo i trasferimenti, si formano nuovi blocchi, che vengono uniti ai precedenti aventi per oggetto il medesimo bene, formando una catena.

20 MAUGERI, M.: *Smart Contracts e disciplina dei contratti*, Il Mulino, Bologna, 2021, p. 24.

21 Dovendosi precisare, tuttavia, che restano ancora individuabili la sequenza proposta-accettazione (cfr. GITTI, G.: "Robotic transactional decisions", *Oss. dir. civ. comm.*, 2018, p. 622; JANSSEN, A.U. e PATTI, F.P.: "Demistificare gli *smart contracts*", cit., p. 37) e la identità dei contraenti (almeno di regola, tenuto conto che alcune *blockchain* ricorrono a tecniche crittografiche avanzate che consentono un'azione del tutto anonima e non tracciabile: cfr. BATTELLI, E. e INCUTTI, M.: "Gli «smart contracts» nel diritto bancario tra esigenze di tutela e innovativi profili di applicazione", *Contr. e impr.*, 2019, p. 931 ss.); v., con riguardo a quest'ultimo profilo, *infra*, § 4, testo e nota 27.

al soddisfacimento di determinate condizioni, come il pagamento di un certo corrispettivo in moneta virtuale. Colui il quale abbia interesse ad acquistare tali dati interagisce con il protocollo, ponendo a disposizione la somma richiesta. Risultando integrate le condizioni dello scambio, la macchina rilascia la licenza e, al contempo, trasferisce il corrispettivo al venditore²².

I vantaggi legati all'uso degli *smart contract* non derivano soltanto dalla circostanza che l'ineludibilità della loro esecuzione ne rende difficilmente immaginabile l'inadempimento. Gli operatori economici potrebbero essere indotti a concludere tali accordi anche in ragione del ridotto spazio riservato all'attività ermeneutica, grazie all'uso del linguaggio binario proprio dei programmi informatici: la condizione (*if*) può verificarsi oppure non verificarsi; *tertium non datur*. Ancora, la trasparenza e la tracciabilità delle azioni compiute nelle *blockchain* consentono di conoscere con certezza l'esatto momento in cui lo *smart contract* si è perfezionato e quando esso è stato eseguito dalle parti.

IV. RILEVANZA DELL'ERRORE.

Gli *smart contract*, tuttavia, pongono anche numerosi problemi. Proviamo a evidenziarne alcuni.

Un primo interrogativo riguarda la loro stessa natura giuridica: accanto a chi reputa che il programma informatico incorpori il contratto²³, vi è chi riduce gli *smart contract* a strumenti esecutivi di accordi già raggiunti prima e al di fuori di essi²⁴. Una tesi intermedia, ancora, rinviene nel programma informatico una parte dell'accordo, che attende di essere completato con ulteriori elementi negoziali esterni (è il modello del così detto *split contracting*); come accade, ad esempio, quando sia previsto l'intervento di un *oracle*²⁵.

Indipendentemente dalla natura giuridica degli *smart contract*, si pone il tema di comprendere se, e in quali limiti, siano adattabili alle nuove modalità di conclusione del contratto²⁶ i rimedi che l'ordinamento prevede per i casi in cui si manifesti una divergenza tra gli effetti programmati da una delle parti e le concrete modalità

22 CUCCURU, P.: "Blockchain ed automazione contrattuale. Riflessioni sugli *smart contract*", *Nuova giur. civ. comm.*, 2017, pp. 111 ss.

23 Tale impostazione riecheggia le argomentazioni riconducibili al concetto di "code is law" e, più in generale, agli studi di Lawrence Lessig (cfr. in particolare, LESSIG, L., *Code and Other Laws of Cyberspace*, New York, 1999; nonché ID., "Code is Law. On Liberty in Cyberspace", <https://www.harvardmagazine.com/2000/01/code-is-law-html>, consultato il 21 maggio 2021).

24 DI SABATO, D.: "Gli *smart contracts*: robot che gestiscono il rischio contrattuale", *Contr. impr.*, 2017, p. 378 ss.

25 PAROLA, L., MERATI, P. e GAVOTTI, G.: "Blockchain e *smart contract*: questioni giuridiche aperte", *Contratti*, 2018, p. 685.

26 Con le quali sono senz'altro incompatibili diverse disposizioni sul contratto in generale: si pensi, solo a modo d'esempio, alla revoca della proposta e dell'accettazione (art. 1328 cod. civ.).

di esecuzione del contratto. Occorre domandarsi cosa accade se il programma contrattuale, pensato dalla parte e poi riversato nella macchina che direttamente esegue il contratto, non coincide con quanto effettivamente si verifica nella realtà. Il contratto si autoesegue; le parti non fanno nulla. Cosa succede se il programma previsto da una delle parti non corrisponde a quanto poi effettivamente eseguito dalla macchina?

Il riferimento più immediato è alla disciplina dell'errore (art. 1433 cod. civ.); e intorno a questa figura l'interprete è chiamato a svolgere la propria indagine per individuare le soluzioni più opportune.

Se lo *smart contract* viene elaborato e trascritto in una *blockchain* o comunque in una macchina informatica, la prima fase consiste nella redazione in linguaggio informatico (così detto *coding*) delle linee di codice contenenti le istruzioni per il funzionamento del *software*. E, in questa fase, non soltanto può configurarsi una divergenza, qualificabile come errore ostatico, tra la volontà di uno dei contraenti e la relativa esternazione informatica (dichiarazione codificata), ma può altresì accadere che il *software* non provveda a trasmettere correttamente la dichiarazione già regolarmente codificata.

Qualora l'errore risulti essenziale, ma non riconoscibile dall'altro contraente, non parrebbero sorgere problemi: le conseguenze della dichiarazione trasmessa in modo inesatto restano, secondo la disciplina generale, in capo a chi abbia assunto il rischio connesso alle disfunzioni del mezzo di trasmissione. È dubbio però cosa accada nell'ipotesi in cui l'errore nella (trasmissione della) dichiarazione sia, oltre che essenziale, riconoscibile dall'altro contraente (art. 1433 cod. civ.).

Se la volontà si è correttamente perfezionata ed esternata attraverso la dichiarazione codificata, le conseguenze della disfunzione del *software* si riflettono inesorabilmente nel momento esecutivo dell'accordo, che resta immutabile e soprattutto – quando incluso in una *blockchain* – dalle conseguenze non rimosibili. Si impone, allora, di verificare in quali limiti sia qui applicabile la disciplina dell'errore, pensata dal legislatore con riguardo al tradizionale schema proposta-accettazione.

A rigore, la immutabilità dell'accordo e la difficoltà di rimuovere le conseguenze della sua esecuzione rappresenterebbero temi ulteriori e diversi rispetto a quello dell'annullamento per errore ostatico. In concreto, tuttavia, la disciplina dell'annullamento appare difficilmente applicabile agli *smart contract*; o, almeno, a quelli inseriti in *blockchain*²⁷: il contenuto dei blocchi della catena, una

27 Cfr., con diversità d'accenti, PAROLA, L., MERATI, P. e GAVOTTI, G.: "*Blockchain e smart contract: questioni giuridiche aperte*", cit., p. 686; FAUCEGLIA, D.: "*Il problema dell'integrazione dello smart contract*", *Contratti*, 2020, p. 593; MORACE PINELLI, A.: "*Il contratto giusto*", *Riv. dir. civ.*, 2020, p. 679. Il tema è connesso a quello – al quale si è fatto cenno *retro*, § 3, nota 21 – relativo alla difficoltà di determinare la sussistenza della capacità di agire in capo alle parti che agiscono in forma anonima o sotto pseudonimi.

volta che questi siano stati validati dai *miners*²⁸, non è modificabile. L'immutabilità del codice informatico, reso valido dagli altri nodi della catena, appare difficilmente compatibile con la possibilità di un successivo intervento esterno; di qui, i dubbî circa la governabilità degli *smart contract* attraverso gli ordinari rimedi civilistici²⁹.

Una soluzione potrebbe rinvenirsi attraverso il ricorso al così detto *kill code*, funzione capace di rimuovere definitivamente il blocco dalla catena, attivabile dalle parti congiuntamente o da quella che abbia fatto valere vittoriosamente le proprie ragioni in giudizio. Attraverso la rimozione del blocco, il *kill code* consentirebbe di ripristinare la situazione antecedente alla conclusione dello *smart contract*³⁰; lasciando aperto, tuttavia, il problema relativo ai diritti acquisiti dai terzi in buona fede.

V. BUONA FEDE IN EXEUTIVIS E GESTIONE DELLE INFORMAZIONI.

Gli *smart contract* – lo si è accennato – in ragione del programma informatico costituito dalla catena *if-then*, consentono di rendere l'esecuzione inevitabile: al versamento del corrispettivo per l'acquisto di un determinato spazio di archiviazione sull'elaboratore elettronico consegue l'automatica liberazione dello spazio; non sono ammesse soluzioni diverse: è tutto automatizzato. Allo stesso tempo, tali contratti – grazie alle innumerevoli variabili che il programma informatico può includere – consentono di neutralizzare il rischio delle sopravvenienze. Se il programma informatico riesce a prevedere in anticipo tutto quanto può accadere, e se tutto accade in modo automatico, lo schema *if-then* non lascia margini per decisioni diverse da quelle previste nel programma informatico.

La conseguenza è che non sono ammessi spazi di tolleranza, né sembra esservi margine per valutazioni che possano indurre a considerare doveroso un comportamento del contraente differente rispetto a quello previsto³¹.

L'interprete, dunque, deve domandarsi quale sia il residuo ambito riservato alla clausola generale di buona fede, la cui cogenza non è posta in discussione, ma il cui ampio contenuto e i cui incerti confini appaiono difficilmente compatibili – almeno

28 *Retro*, § 3, nota 19.

29 CUCCURU, P.: "Blockchain ed automazione contrattuale. Riflessioni sugli *smart contract*", cit., p. 113.

30 CERRATO, A.: "Appunti su *smart contract* e diritto dei contratti", cit., p. 381, il quale aggiunge che "solitamente all'interno della funzione *kill* viene anche prevista la destinazione di eventuali somme di denaro virtuale che siano presenti nel *wallet* collegato allo *smart contract*" (nota 19). Non possono nascondersi le difficoltà legate all'individuazione del soggetto legittimato ad attivare il *kill code* in sede di redazione dello *smart contract*; difficoltà forse superabili tramite l'ausilio di un *oracle*.

31 Il profilo è indagato da DI SABATO, D.: "Gli *smart contracts*: robot che gestiscono il rischio contrattuale", cit. pp. 378 ss..

attualmente³² – con il rigido linguaggio binario del codice che compone lo *smart contract*³³.

Il margine appare alquanto ristretto. L'unica strada percorribile, al fine di dare attuazione alla clausola generale, potrebbe essere quella di rimettere la valutazione, circa il concreto oggetto della prestazione che attende di essere eseguita, a un terzo – attecchendosi a *oracle* – chiamato a intervenire qualora la parte o le parti lo reputassero necessario. Ciò che tuttavia sarebbe configurabile soltanto prevedendo tale possibilità già al momento della elaborazione del programma informatico, ossia fin dalla conversione dell'accordo in un codice binario; diversamente, resterebbe preclusa qualsiasi modificazione degli atti programmati nello *smart contract*.

La riflessione sulla elaborazione del programma informatico e sulle informazioni in esso contenute schiude l'ulteriore problema – che può essere qui soltanto accennato – connesso all'(illegittimo) uso dei *Big Data*. Il tema degli *smart contract* è legato in modo ineludibile a quello relativo delle informazioni che essi inevitabilmente gestiscono: si pensi alla necessità, per la tecnologia *blockchain*, di immagazzinare e trattare i dati necessari all'esecuzione degli scambi; o, più in generale, alle offerte personalizzate, che il sistema informatico elabora alla luce delle informazioni acquisite.

Se i dati immessi dagli utenti nelle *blockchain*, ancorché cifrati e dunque pseudonimizzati, non sono considerati anonimi³⁴, essi sono qualificabili come dati personali³⁵ e la relativa gestione deve conciliarsi con la disciplina, prevista dal d. lgs. n. 196 del 30 giugno 2003 (come modificato dal d. lgs. n. 101 del 10 agosto 2018 e dalla l. n. 160 del 27 dicembre 2019) e dal reg. (UE) n. 2016/679 del Parlamento europeo e del Consiglio del 27 aprile 2016, che ne impone un trattamento soggetto

32 CASEY, A.J. e NIBLETT, A.: *Self-Driving Contracts*, in 43 *The Journal of Corporation Law*, 2017, p. 101 ss., i quali auspicano che le prossime evoluzioni della tecnologia *blockchain* consentano di ampliare la capacità predittiva attualmente possibile per il programma informatico.

33 FAUCEGLIA, D.: *Il problema dell'integrazione dello smart contract*, cit., p. 607.

34 Sul punto è intervenuto il Gruppo di lavoro – istituito ai sensi dell'art. 29 della dir. 95/46/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 24 ottobre 1995, relativa alla tutela delle persone fisiche con riguardo al trattamento dei dati personali nonché alla libera circolazione di tali dati – nel parere n. 5/2014, in https://ronchilegal.eu/wp-content/uploads/2017/12/Anonimizzazione-secondo-il-VWP29-del-2014_it-I.pdf (consultato il 21 maggio 2021). Con particolare riferimento alla “funzione di *hash*” (utilizzata comunemente per identificare ciascun blocco della catena), il Gruppo di lavoro ha evidenziato che “permane la possibilità di calcolare con mezzi ragionevolmente utilizzabili il valore dell'attributo originario che si cela dietro al risultato di” una tale funzione.

35 L'art. 4, n. 1, GDPR, 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”.

a particolari vincoli³⁶. Chi dovrebbe rispondere – è lecito allora domandarsi³⁷ – in ordine ai danni (conseguenti all'uso illecito dei *Big Data*) cagionati dal *software* al quale sono delegate le decisioni? È immaginabile una responsabilità 'da ideazione' o 'da algoritmo'?

VI. UNO SGUARDO OLTRE OCEANO.

Il legislatore italiano è intervenuto per ora soltanto timidamente, limitandosi a definire *smart contract* e DLT senza provvedere a disciplinarli³⁸. La medesima linea è stata seguita da altri Paesi – extraeuropei³⁹ – che hanno inteso prendere posizione rispetto ai nuovi fenomeni.

In Australia, ad esempio, gli *smart contract* sono semplicemente qualificati come atti che consentono scambi elettronici, ai quali, in virtù dell'*Electronic Transactions Act*, trova applicazione la medesima disciplina prevista per gli scambi analogici⁴⁰.

Negli Stati Uniti l'orientamento prevalente è ancora più prudentiale: la legislazione del Vermont conferisce valore legale alla data e all'ora in cui è avvenuta la registrazione dello scambio nella *blockchain*, senza però neppure definire gli *smart contract*⁴¹. Arizona e Tennessee rendono applicabile agli accordi tradotti in programmi informatici la disciplina contrattuale, soltanto qualora tali accordi – adeguatamente integrati con elementi esterni ai programmi informativi – siano effettivamente qualificabili come contratti perché ne contengono tutti i requisiti previsti secondo la disciplina generale⁴². Sulla linea dell'Australia, invece, la

36 Dunque, ai sensi dell'art. 5, co. 1, del richiamato reg. (UE) 2016/679, il trattamento dei dati contenuti nella *blockchain* deve essere: lecito, corretto e trasparente (lett. a); compatibile con le finalità determinate, esplicite e legittime per le quali i dati sono stati raccolti (lett. b); limitato ai soli dati assolutamente necessari alle finalità individuate (lett. c); tale da garantire che i dati siano esatti e, se necessario, aggiornati (lett. d), nonché conservati per un arco di tempo non superiore a quello necessario per il conseguimento delle finalità (lett. e); infine, effettuato in maniera tale da garantire un'adeguata sicurezza dei dati personali (lett. f).

37 GIULIANO, M.: "La blockchain e gli smart contracts nell'innovazione del diritto nel terzo millennio", *Dir. inf. e informatica*, 2018, p. 1007.

38 V. retro, § 3, testo e note 11 e 18 È la così detta *regulatory humility*, sintagma utilizzato da M. K. OHLHAUSEN – già componente della *Federal Trade Commission* statunitense – per indicare "the inherent limitations of regulation" dinanzi allo sviluppo di nuove tecnologie: https://www.ftc.gov/system/files/documents/public_statements/635811/150401aehumilitypractice.pdf (consultato il 26 maggio 2021).

39 Il ritardo dell'Unione Europea è posto in luce da MAUGERI, M.: *Smart Contracts e disciplina dei contratti*, cit., p. 41 ss.; anche se un importante passo avanti è rinvenibile nella *Proposal for a Regulation of the European Parliament and the Council laying down requirements for Artificial Intelligence* elaborata dalla Commissione il 21 aprile 2021 (v. retro, § 1, nota 3).

40 *Electronic Transactions Act 1999*, <https://www.legislation.gov.au/details/c2011c00445> (consultato il 25 maggio 2021).

41 Vermont, H868 (Act 157), <https://legislature.vermont.gov/bill/status/2016/H.868> (consultato il 25 maggio 2021).

42 Per l'Arizona, v. *Arizona House, Bill n. 2417*, <https://www.azleg.gov/legtext/53leg/1r/bills/hb2417p.pdf> (consultato il 25 maggio 2021). Per il Tennessee, v. *Tennessee Senate, Bill 1662, 2018*, <https://legiscan.com/TN/bill/SB1662/2017> (consultato il 25 maggio 2021).

California che ha direttamente equiparato lo *smart contract* – ovvero il contratto che contiene anche solo uno *smart contract term* – al contratto tradizionale⁴³.

La cautela del legislatore, tuttavia, non sembra frenare la tendenza alla ‘disintermediazione’, soprattutto con riguardo alle imprese tecnofinanziarie⁴⁴: la quasi totale assenza di regole giuridiche condivise, almeno per il momento non ha interrotto l’attività degli operatori economici, i quali continuano a promuovere prodotti innovativi attraverso strumenti difficilmente catalogabili con l’ausilio delle categorie tradizionali.

In attesa di un intervento normativo, che munisca di compiuta disciplina fenomeni riconducibili all’intelligenza artificiale e oggi non regolati, la risposta agli interrogativi sopra posti resta affidata al sapiente lavoro che sapranno svolgere gli interpreti.

43 *California Civil Code*, Section 1633.2 (modificata il 28 settembre 2018): “e) “Contract” means the total legal obligation resulting from the parties’ agreement as affected by this title and other applicable law. ‘Contract’ includes a smart contract. [...] p) ‘Smart contract’ means an event-driven program that runs on a distributed, decentralized, shared, and replicated ledger that can take custody over, and instruct transfer of, assets on that ledger”.

Espressi riferimenti agli *smart contract* o alle *blockchain* si rinvengono altresì in provvedimenti normativi assunti dal Wyoming (che ha introdotto le definizioni di *Digital Asset*, *Blockchain*, *DLT* e *Smart Contract*: v. R.T. ISHAM, *Wyoming’s Digital Assets Amendments: Marked Out or Missed Out? A Review of Recent Amendments to Article 9 of the Wyoming UCC*, in *Business Law Today*, pubblicato il 1° ottobre 2019), dal Colorado, dal Connecticut, dal Delaware e dall’Ohio; mentre altri Stati, quali Florida, Kentucky e Virginia, hanno istituito commissioni di studio con il compito di elaborare proposte normative: ampi riferimenti, su ciascuno di tali Stati, in C. FIELDS, *State Regulations on Virtual Currency and Blockchain Technologies (Updated March 2021)*, *JDSupra*, <https://www.jdsupra.com/legalnews/state-regulations-on-virtual-currency-2160466> (consultato il 10 giugno 2021).

44 Lo evidenzia anche DI CIOMMO, F.: “Smart contract e (non-)diritto. Il caso dei mercati finanziari”, *Nuovo dir. civ.*, 2019, pp. 290 ss.

BIBLIOGRAFIA

BATTELLI, E. e INCUTTI, M.: "Gli «smart contracts» nel diritto bancario tra esigenze di tutela e innovativi profili di applicazione", *Contr e impr.*, 2019, pp. 931 ss.

CASEY, A.J. e NIBLETT, A.: Self-Driving Contracts, in 43 *The Journal of Corporation Law*, 2017, pp. 101 ss.

CERRATO, S.A.: "Appunti su smart contract e diritto dei contratti", *Banca borsa e tit. cred.*, 2020, pp. 370 ss.

CINQUE, A.: "Gli smart contract nell'ambito del FinTech e dell'Insurtech", *Juscivile*, 2021, p. 193.

CUCURU, P.: "Blockchain ed automazione contrattuale. Riflessioni sugli smart contract", *Nuova giur. civ. comm.*, 2017, pp. 111 ss.

DI CIOMMO, F.: "Smart contract e (non-)diritto. Il caso dei mercati finanziari", *Nuovo dir. civ.*, 2019, pp. 290 ss.

DI SABATO, D.: "Gli smart contracts: robot che gestiscono il rischio contrattuale", *Contr. impr.*, 2017, pp. 378 ss.

FAUCEGLIA, D.: "Il problema dell'integrazione dello smart contract", *Contratti*, 2020, p. 593.

FINCK, M.: "Grundlagen und Technologie von Smart Contracts", in M. FRIES e B.P. PAAL (a cura di), *Smart Contracts*, Tübingen, 2019, pp. 1 ss.

FINOCCHIARO, G.: "Il contratto nell'era dell'intelligenza artificiale", *Riv. trim. dir. proc. civ.*, 2018, pp. 441 ss.

FINOCCHIARO, G.: "La legge modello dell'UNCITRAL sui titoli di credito elettronici", *Contratto e impresa*, 2021, pp. 38 ss.

FRIES, M.: "Schadensersatz ex machine", *Neue Juristische Wochenschrift*, 2019, p. 902.

GAMBINO, A., *L'accordo telematico*, Giuffrè, Milano, 1997.

GITTI, G.: "Robotic transactional decisions", *Oss. dir. civ. comm.*, 2018, p. 622.

GIULIANO, M.: "La blockchain e gli smart contracts nell'innovazione del diritto nel terzo millennio", *Dir. inf. e informatica*, 2018, p. 1007.

JANSSEN, A.U. e PATTI, F.P.: "Demistificare gli smart contracts", *Oss. dir. civ. comm.*, 2020, pp. 33 ss.

MAUGERI, M.: *Smart Contracts e disciplina dei contratti*, Il Mulino, Bologna, 2021, p. 24.

MORACE PINELLI, A.: "Il contratto giusto", *Riv. dir. civ.*, 2020, p. 679.

PAULUS, C.G. e MATZKE, R.: "Smart Contracts und Smart Meter - Versorgungssperre per Fernzugriff", *Neue Juristische Wochenschrift*, 2018, p. 1905 ss.

PITRUZZELLA, G.: "FINTECH e i nuovi scenari competitivi nel settore finanziario-credizio e assicurativo", in G. Finocchiaro e V. Falce (a cura di), *Fintech: diritti, concorrenza, regole*, Zanichelli, Bologna, 2019, pp. 1 ss.

STAZI, A.: *Automazione contrattuale e "contratti intelligenti"*, Giappichelli, Torino, 2019, p. 68.