

ARTICOLI

Prime riflessioni in tema di Smart Contract e contratti bancari

ANGELA MARIA GIORGIANA GALATO

Assegnista di ricerca
Università Magna Graecia di Catanzaro

Dialoghi di Diritto dell'Economia

Rivista diretta da

Danny Busch, Raffaele Lener, Roberto Natoli, Andrea Sacco Ginevri,
Filippo Sartori, Antonella Sciarrone Alibrandi

Direttore editoriale

Andrea Marangoni

Coordinatore editoriale

Francesco Petrosino

Direttori di area

Attività, governance e regolazione bancaria

Prof. Alberto Urbani, Prof. Diego Rossano, Prof. Francesco Ciraolo, Prof.ssa Carmela Robustella, Prof. Gian Luca Greco, Prof. Federico Riganti, Dott. Luca Lentini, Dott. Edoardo Cecchinato

Mercato dei capitali finanza strutturata

Prof. Matteo De Poli, Prof. Filippo Annunziata, Prof. Ugo Malvagna, Prof. Alain Pietrancosta, Prof.ssa Paola Lucantoni, Dott.ssa Anna Toniolo

Assicurazioni e previdenza

Prof. Paoloefisio Corrias, Prof. Michele Siri, Prof. Pierpaolo Marano, Prof. Giovanni Maria Berti De Marinis, Prof. Robert Merkin, Prof.ssa Kyriaki Noussia, Dott. Massimo Mazzola

Contratti di impresa, concorrenza e mercati regolati

Prof.ssa Maddalena Rabitti, Prof.ssa Michela Passalacqua, Prof.ssa Maddalena Semeraro, Prof.ssa Mariateresa Maggiolino, Dott. Gianpaolo Panetta

Diritto della crisi di impresa e dell'insolvenza

Prof. Aldo Angelo Dolmetta, Prof. Gianluca Mucciarone, Prof. Francesco Accettella, Dott. Antonio Didone, Prof. Alessio di Amato, Prof. Ignacio Tirado

Fiscalità finanziaria

Prof. Andrea Giovanardi, Prof. Nicola Sartori, Prof. Francesco Albertini

Istituzioni dell'economia e politiche pubbliche

Prof.ssa Michela Passalacqua, Prof. Francesco Moliterni, Prof. Giovanni Luchena, Dott.ssa Stefania Cavaliere, Dott. Lorenzo Rodio Nico

Criteri di Revisione

I contributi proposti alla Rivista per la pubblicazione sono sottoposti a una previa valutazione interna da parte della Direzione o di uno dei Direttori d'Area; il quale provvede ad assegnare il contributo a un revisore esterno alla Rivista, selezionato, *rationes materiae*, fra professori, ricercatori o assegnisti di ricerca.

La rivista adotta il procedimento di revisione tra pari a singolo cieco (*single blind peer review*) per assicurarsi che il materiale inviato rimanga strettamente confidenziale durante il procedimento di revisione.

Qualora il valutatore esprima un parere favorevole alla pubblicazione subordinato all'introduzione di modifiche, aggiunte o correzioni, la Direzione si riserva di negare la pubblicazione dell'articolo. Nel caso in cui la Direzione decida per la pubblicazione, deve verificare previamente che l'Autore abbia apportato le modifiche richieste dal Revisore.

Qualora il revisore abbia espresso un giudizio negativo, il contributo può essere rifiutato oppure inviato, su parere favorevole della maggioranza dei Direttori dell'area competente *rationes materiae*, a un nuovo revisore esterno per un ulteriore giudizio. In caso di nuovo giudizio negativo, il contributo viene senz'altro rifiutato.

Prime riflessioni in tema di Smart Contract e contratti bancari

ANGELA MARIA GIORGIANA GALATO

Assegnista di ricerca
Università Magna Graecia di Catanzaro

SOMMARIO: 1. Tecnologia e contratto. Delimitazione del campo di indagine. – 2. Tecnologia ed esecuzione del contratto. – 3. Tecnologia, contratto e violazione dei tassi di usura e del limite di finanziabilità nel credito fondiario – 4. Osservazioni conclusive.

1. Tecnologia e contratto. Delimitazione del campo di indagine

Da qualche tempo l'avanzamento tecnologico e la digitalizzazione hanno spinto gli studiosi a occuparsi dei nuovi fenomeni a essi collegati al fine di individuare la relativa disciplina. Dalle macchine a guida autonoma alle criptovalute, dalle decisioni assunte dall'algoritmo agli *Smart contracts* il giurista è chiamato a risolvere problemi che hanno a oggetto la qualificazione e la regolamentazione dei nuovi fatti e a misurarsi con l'insorgenza di conflitti inediti. La sfida è coniugare la necessità di non disincentivare il progresso scientifico e tecnologico con l'esigenza di garantire un livello di tutela e sicurezza giuridica accettabile⁰¹. È in questo contesto che negli ultimi anni ci si sta interrogando sulla tenuta delle categorie civilistiche e sull'opportunità di un eventuale loro ripensamento.

Centrale nel dibattito è senza dubbio l'uso dei c.d. *Smart contracts* (contratti intelligenti).

Nella sua prima accezione, coniata negli anni Novanta, il termine *Smart contract* descriveva un protocollo di transazione informatizzato capace di eseguire automaticamente

⁰¹ Si soffermano sul punto con particolare riferimento all'uso dell'intelligenza artificiale nei mercati finanziari C. SANDEI, *Intelligenza artificiale e diritto dei mercati finanziari: responsabilità e informazione. Riflessioni a margine di alcuni recenti provvedimenti*, in *La finanza nell'età degli algoritmi*, L. AMMANNATI, A. CANEPA (a cura di), Torino, 2023, p. 117 ss.; M. PROTO (a cura di), *Intelligenza artificiale e rapporti bancari*, Pisa, 2024.

i termini di un accordo⁰². Almeno in origine, dunque, non si trattava di un contratto, ma di un mero elaboratore di condizioni determinate altrove.

Oggi, con la stessa locuzione si indicano fenomeni anche molto diversi tra loro⁰³.

Ai fini di questa breve analisi appare sufficiente chiarire che con il sintagma *Smart contract*, sotto il profilo strettamente tecnologico, si indica il *software* che, al verificarsi delle condizioni in esso previste, esegue in via automatica l'operazione programmata, secondo la logica computazionale strutturata in *if this\then that*. Sotto l'aspetto giuridico, invece, si indica il contratto tradotto in codice informatico e le relative prestazioni eseguite in tutto o in parte dal *software*⁰⁴. Sicché attualmente nel significato del termine *Smart contracts* rientrano i protocolli di transazione che possono riguardare la

02 L'espressione è stata utilizzata per la prima volta da N. SZABO, *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 ; ID., *Formalizing and Securing Relationships on public Networks*, in *First Monday*, 1997, disponibile sul sito <https://tinyurl.com/y4bqnnve>; ID., *The idea of SmartContracts*, 1997, <https://www.fon.hum.uva.nl/rob/Courses/InformationInSpeech/CDROM/Literature/LOTwinterschool2006/szabo.best.vwh.net/idea.html>. L'A. ha utilizzato il termine per indicare il funzionamento dei distributori automatici ove all'inserimento della quantità di moneta richiesta e alla digitazione del numero identificativo del prodotto corrisponde quale effetto l'erogazione del bene selezionato.

03 Nel contesto di un quadro normativo ancora incompleto ha ritenuto necessario intervenire anche il Parlamento Europeo con la risoluzione 20 ottobre 2020, recante «raccomandazioni alla Commissione riguardo alla legge sui servizi digitali: adeguare le norme di diritto commerciale e civile per i soggetti commerciali che operano online (2020/2019(INL)», consultabile sul sito <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/?uri=CELEX:52020IP0273> ove osserva che gli *smart contracts*, basati su tecnologie di registro distribuito, le quali consentono la tenuta dei registri decentrata e interamente tracciabile e l'auto-esecuzione, attualmente sono impiegati in numerosi settori senza tuttavia godere di un adeguato quadro giuridico, pertanto è indispensabile adottare «meccanismi in grado di arrestarne e invertirne l'esecuzione, in particolare alla luce delle preoccupazioni private della parte debole o delle preoccupazioni pubbliche, per esempio quelle legate agli accordi di cartello e ai diritti dei creditori in caso di insolvenza o ristrutturazione» nonché « misure che garantiscano equilibrio e parità adeguati tra le parti per quanto riguarda i contratti intelligenti».

04 Sulla distinzione tra *Smart Contract code* e *Smart legal contract* in dottrina tra gli altri v. C.D. CLACK, V.A. BAKSHI, L. BRAINE, *Smart contract Templates: foundations, design landscape and research directions*, in *arxiv.org*, 2017, p. 2 ss.; A. U. JASSEN, F.P. PATTI, *Demistificare gli smart contracts*, in *Oss. dir. civ. e comm.*, 2020, p. 34 ss.; B. CAPPIELLO, *Dallo "smart contract" computer code allo smart (legal) contract. I nuovi strumenti (para)giuridici alla luce della normativa nazionale e del diritto internazionale privato europeo: prospettive de jure condendo*, in *Dir. comm. int.*, 2020, p. 477 ss.; M. FARINA, *Smart contract tra automazione contrattuale e disumanizzazione dei rapporti giuridici*, in *giustiziacivile.com*, 2020 p. 8.

conclusione⁰⁵ e l'esecuzione di un contratto o la sola fase esecutiva⁰⁶ di esso.

Il legislatore, nel tentativo di mettere ordine tra le diverse proposte ricostruttive, ha fornito una prima definizione del fenomeno. Ai sensi dell'art. 8 ter, comma secondo, d.l. 14 dicembre 2018, n. 135 lo *Smart contract* è «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»⁰⁷.

La definizione lega il contratto intelligente alle *Distributed Ledger Technologies* (DLT), definite dal comma uno dello stesso articolo come «le tecnologie e i protocolli informatici che usano un registro condiviso, distribuito, replicabile, accessibile simultaneamente, architetture decentralizzate su basi crittografiche e l'archiviazione di dati sia in chiaro che ulteriormente protetti da crittografia verificabili da ciascun partecipante, non alterabili e non modificabili».

05 Osserva F. DI GIOVANNI, *Sui contratti delle macchine intelligenti*, in U. RUFFOLO (a cura di), *Intelligenza artificiale. Il diritto i diritti e l'epoca*, Milano, 2020, p. 254 che quando ci si interroga sulla possibilità che una intelligenza artificiale concluda un contratto la domanda che ci si pone non è tanto se i computer possono concludere contratti ma se può esser dato il nome di contratto al risultato dell'attività della macchina. Sul punto si veda anche T. ALLEN, R. WIDDISON, *Can computers make contracts?*, in *Harvard Journal of Law & Technology*, 1996, p. 26.

06 Se si ha riguardo al più ampio significato attribuito alla locuzione *Smart Contract* rientra in esso anche l'esecuzione di protocolli che nulla hanno a che vedere con il contratto e la sua esecuzione, cfr. M. MAUGERI, *Smart contract e disciplina dei contratti*, Bologna, 2021, p. 30 s., la quale a titolo esemplificativo sostiene che sia uno *smart contract* anche l'algoritmo che gestisce la temperatura dell'ambiente domestico al variare della temperatura esterna. Secondo I. MARTONE, *Gli Smart Contracts. Fenomenologia e funzioni*, Napoli, 2022, p. 81 ss. per quanto ampio il significato attribuito agli *smart contracts*, in esso non rientrano le operazioni di digitalizzazione delle dichiarazioni elaborate dall'uomo. Osserva l'A. che di frequente viene identificato come contratto intelligente anche il mero scambio di dichiarazioni negoziali, ma se ciò fosse vero si finirebbe per sovrapporre questo strumento con quelli tradizionali dei cc.dd. contratti a distanza, i quali ultimi prevedono una integrale dematerializzazione della proposta e dell'accettazione.

07 Nonostante l'apprezzabile sforzo la definizione normativa non chiarisce i dubbi interpretativi e anzi sconta diverse imprecisioni terminologiche. Come osservato da I. MARTONE, *Gli smart contracts*, cit., p. 63 ss. (testo e note), già il fatto che lo *Smart Contract* venga definito come un programma per elaboratore necessariamente agganciato a una DLT è fuorviante, in quanto si adatterebbe solo a quelli che operano su *Blockchain* private, escludendo dunque quelli operativi sulle *Blockchain permissionless*, le quali non contemplano la previa autenticazione delle parti e non hanno limitazioni per l'inserimento di nuovi blocchi all'interno della catena. Un'altra perplessità è riferibile alla automatica vincolatività che farebbe pensare più a un contratto che a un programma per elaboratore. Inoltre, per l'A. la definizione fornita dal legislatore sembra porre in discussione il principio di neutralità tecnologica poiché non è chiaro se il vincolo che si instaura tra le parti sia riferibile al programma o al contratto. Per una ulteriore critica alla definizione fornita dal legislatore v. anche L. DI NELLA, *Smart Contract, Blockchain e interpretazione dei contratti*, in *Rass. dir. civ.*, 2022, p. 62 ss. Sul punto v. anche M. NICOTRA, *L'Italia prova a normare gli smart contract, ecco come: pro e contro*, in *agendadigitale.eu*, 2019.

Sono le DLT, delle quali la *Blockchain*⁰⁸ è un esempio, che conferiscono certezza, sicurezza e immutabilità alle operazioni che si verificano al loro interno e ai dati e ai valori che da esse sono veicolati. In via di prima approssimazione, può ipotizzarsi che sia questa la ragione che ha spinto il legislatore a saldare, nella definizione di contratto intelligente, le due tecnologie al fine di individuare la rilevanza giuridica del fenomeno.

La logica condizionale alla base degli *Smart contracts* (se è... allora) abbinata alla tecnologia *Blockchain* garantisce che al verificarsi dell'evento predeterminato (*if this*) venga automaticamente eseguito quanto previsto nel programma (*then that*), senza che le parti possano intervenire per interrompere o modificare la sequenza. L'evento dal quale dipende l'esecuzione può essere contenuto nel programma (come, ad esempio, il decorso di un termine) oppure può dipendere da circostanze esterne che vengono acquisite tramite i c.d. oracoli.

Nonostante l'apprezzabile intervento del legislatore, tutt'oggi la definizione di *Smart contracts* è oggetto di dibattito. Ai fini di questa indagine è opportuno chiarire che in questa sede non conta tanto verificare se il contratto intelligente sia un vero e proprio contratto o rappresenti solo la fase esecutiva dello stesso⁰⁹, quanto, invece, comprendere se e come l'utilizzo intensivo della tecnologia in ambito contrattuale, degli algoritmi, degli *Smart contracts*, della *Blockchain* e, più in generale, delle *Distributed Ledger Technologies* possano incidere sulla riduzione del contenzioso giudiziario.

2. Tecnologia ed esecuzione del contratto

Con riferimento all'influenza che l'utilizzo in larga scala degli *Smart contracts* e delle Tecnologie basate sui registri distribuiti può avere sulla prevenzione dei conflitti, e dunque delle controversie, possono isolarsi tre prospettive di indagine. La prima si interroga sull'impatto della automazione contrattuale sull'inadempimento; la seconda, strettamente connessa alla precedente, mira a verificare i vantaggi che l'utilizzo delle

⁰⁸ Senza pretese di esaustività si vedano: P. GALLO, *DLT, Blockchain e smart contracts*, in *Diritto del Fintech*, M. CIAN, C. SANDEI (a cura di), Padova, 2020, p. 137 ss.; M. GIULIANO, *La blockchain e gli smart contracts nell'innovazione del diritto del terzo millennio*, in *Dir. inf.*, 2018, p. 989 ss.; P. DE FILIPPI, A. WRIGHT, *Blockchain and the law. The rule of code*, Harvard, 2018; C. BOMPRESZI, *Commento in materia di Blockchain e Smart contract alla luce del nuovo Decreto Semplificazioni*, in *dimt.it*, 26 febbraio 2019; F. DI CIOMMO, *Blockchain, smart contract, intelligenza artificiale (AI) e trading algoritmico: ovvero, del regno del non diritto*, in *Riv. inf. e malatt. prof.*, 1, 2019, p. 9 ss.

⁰⁹ Sul punto il dibattito in dottrina è tutt'altro che sopito. Peraltro, laddove si ritenga che lo *Smart Contract* sia un contratto ci si chiede se esso integri un nuovo modello negoziale oppure no, cfr. I. MARTONE, *op. ult. cit.*, p. 75 ss. Ritiene, invece, L. DI NELLA, *op. cit.*, p. 52 che nonostante il nome equivoco gli *Smart contracts* non sono contratti, ma programmi informatici che si limitano a agevolare, controllare e far rispettare la negoziazione o l'esecuzione di un contratto. Per F. DI CIOMMO, *Smart contract e (non-) diritto. Il caso dei mercati finanziari*, in *Nuovo dir. civ.*, 1, 2019, p. 291, la maggior parte delle operazioni che vengono definite *smart contract* non sono contratti e la categoria non ha rilevanza giuridica.; S. TROIANO, *Il contratto tra analogico e digitale*, in *Riv. dir. contr.*, 1, 2022, p. 57, sostiene che con riferimento a tutte le tipologie di *smart contracts* la volontà umana è sempre presente e dove vi è questa volontà vi è un contratto. Nelle opinioni dell'A. è compito dell'interprete indagare come e in quali forme esso si presenta.

DLT può apportare in termini di certezza dell'accertamento del fatto; la terza intende verificare l'utilità dell'uso della tecnologia in ambito contrattuale, con specifico riferimento alla loro capacità di aiutare nella prevenzione della violazione di alcune norme.

Cominciando dalla prima prospettiva d'indagine, può ipotizzarsi che, a seguito dell'ampio utilizzo dei contratti intelligenti unitamente alle DLT, le aule di giustizia siano sempre meno interessate da controversie con oggetto la mancata esecuzione in tutto o in parte delle obbligazioni assunte. L'idea può essere estremizzata fino a immaginare che la drastica riduzione del contenzioso in materia di inadempimento possa portare alla alterazione della funzione tradizionale delle Corti, quale è quella di garantire l'*enforcement* del contratto¹⁰. Invero, lo si anticipa, non pare questa una conclusione pienamente condivisibile per diverse ragioni.

L'indagine muove dall'analisi del *come* le principali caratteristiche degli *Smart contracts* e delle DLT incidono sulla discrezionalità dei contraenti durante la fase esecutiva del rapporto.

Si è detto che le parti di un contratto intelligente, avvantaggiandosi dell'utilizzo della Tecnologia basata sui registri Distribuiti, rinunciano alla facoltà di incidere direttamente sulla fase esecutiva. Dunque, una volta avviato, il processo di esecuzione - oltre a essere immodificabile - è governato esclusivamente dalle istruzioni presenti all'interno del codice¹¹. In questa prospettiva l'automazione della fase attuativa del rapporto, sottraendo alla discrezionalità delle parti l'esecuzione delle rispettive prestazioni, dovrebbe garantire l'adempimento.

Tuttavia, la circostanza che il protocollo si auto esegua e che l'esecuzione non possa essere impedita o arrestata non è sinonimo di garanzia dell'adempimento. Infatti, vero è che l'esecuzione in senso informatico del codice avviene sempre e non può essere fermata; ma vero è anche, nondimeno, che non sempre l'esecuzione in senso informatico combacia con l'esatta esecuzione delle prestazioni dedotte nel programma negoziale. Le ragioni sono diverse.

Per un verso, nei casi in cui il contratto sia stato concluso in forma «tradizionale» - e dunque solo la fase esecutiva sia affidata alla macchina - l'esecuzione del codice può corrispondere all'adempimento soltanto se la traduzione dal linguaggio umano in quello informatico sia avvenuta correttamente.

¹⁰ La tesi è ripercorsa e criticata da M. MAUGERI, *Smart Contracts e disciplina dei contratti*, cit., p. 54 ss. la quale sul punto richiama la teoria di Cfr. K. WERBACH, N. CORNELL, *Contracts ex machina*, in *Duke L.J.*, 2017, p. 318 ss., disponibile al seguente indirizzo: <https://scholarship.law.duke.edu/dlj/vol67/iss2/2/>

¹¹ T. CUTTS, *Smart Contract and Consumers*, in *LSE society and Economy Working Papers*, 1, 2019, p. 15, L'A. sostiene che grazie all'utilizzo degli *smart contracts* le parti non hanno bisogno di fidarsi l'una dell'altra per l'esecuzione delle prestazioni in quanto lo strumento ne garantisce l'esecuzione.

Per altro verso, laddove l'esecuzione dell'istruzione sia subordinata a quanto trasmesso da fonti di comunicazione esterne, i cc.dd. oracoli¹², il sistema sconta un certo margine di incertezza in quanto è esposto al rischio che la fonte non funzioni correttamente o, ancor peggio, sia manomessa¹³.

Da questa prospettiva, allora, la corretta esecuzione del codice non per forza si traduce nell'adempimento. Ciononostante, il grande vantaggio dato dalla auto esecuzione del programma conduce a ritenere, almeno nelle ipotesi in cui la prestazione consista in un *dare*, che il margine di rischio di inadempimento si riduca notevolmente¹⁴. Per tale ragione, sembra preferibile aderire alla tesi di chi ritiene che l'uso diffuso dello strumento in esame, seppure inidoneo a scongiurare totalmente il sorgere di dispute legate alla mancata o inesatta esecuzione del programma negoziale, possa contribuire alla loro riduzione¹⁵.

Da diversa prospettiva, non si può fare a meno di notare però che la stessa impossibilità di frenare l'esecuzione del codice algoritmico può comportare l'insorgenza di controversie differenti, come nel caso in cui esista una ragione che giustifichi l'inadempimento e che dunque autorizzi il debitore ad arrestare l'esecuzione. L'automatismo, l'immodificabilità del contenuto e l'irreversibilità degli esiti paralizzano le eccezioni che potrebbe sollevare il debitore, così rimandando la tutela solo a un momento successivo: ossia a esecuzione già avvenuta¹⁶.

12 Gli oracoli sono entità esterne al sistema che inviano informazioni tramite *input*. Essi possono essere automatici o umani. I primi sono ad esempio i sensori, per i secondi il riferimento corre, ad esempio, ai corrieri che una volta consegnato il pacco inviano al sistema un segnale di avvenuta ricezione. Dunque, anche il funzionamento dell'oracolo può essere affidato a un *software* o all'azione umana. Sul punto v. M.T. GIORDANO, *Il problema degli oracoli*, in Blockchain e smart contract, R. BATTAGLINI, M. TULLIO GIORDANO (a cura di), Blockchain e smart contract. Funzionamento, profili giuridici e internazionali, applicazioni pratiche, Milano, 2019, p. 258 ss.

13 Cfr. P. CUCCURU, *Blockchain e automazione contrattuale. Riflessioni sugli smart contract*, in Nuova giur. civ. comm., 2017, p. 111

14 Ritiene G. NUZZO, *Gli smart contract tra esigenze di "calcolabilità" e gestione delle "sopravvenienze"*, in *Contenuto e limiti dell'autonomia privata in Germania e in Italia*, Bordiga e Wais (a cura di), Torino, 2021 che il rischio di inadempimento è annullato quando, nelle obbligazioni pecuniarie, la somma di danaro che dovrà essere pagata al verificarsi delle condizioni prestabilite nel codice risulti fin dal principio effettivamente disponibile e vincolata all'adempimento; v. anche S. TROIANO, *op. cit.*, p. 60 (testo e note), che ritiene che la straordinaria capacità di calcolo degli algoritmi li rende particolarmente attrattivi quali strumenti di gestione delle sopravvenienze. Ciò in aggiunta o in alternativa ai rimedi tradizionali e alle tecniche di rinegoziazione; v. anche F. DI CIOMMO, *Blockchain, smart contract, intelligenza artificiale*, cit., p. 3 ss., il quale ritiene che a fronte di un ambiente tecnologico sano il rischio di inadempimento è contenuto all'interno di limiti bassissimi in quanto gli automi si atterranno agli ordini ricevuti eseguendo le prestazioni e realizzando gli effetti voluti per come impostati all'interno del codice.

15 Cfr. M. MAUGERI, *op. ult. cit.*, p. 55; sul punto v. anche P. CUCCURU, *op. ult. cit.*, p. 113, il quale rileva che la automazione unitamente al grado di certezza garantito dagli *smart contracts* contribuirebbero alla significativa riduzione del rischio di insorgenza dei conflitti tra le parti.

16 Sul punto v. *retro* p. 2, nota 6, con riferimento alle preoccupazioni avanzate dal Parlamento europeo nella risoluzione del 20 ottobre 2020, cit..

Sotto questo aspetto, con riferimento al campo di indagine prescelto, è ragionevole ipotizzare che aumentino le controversie aventi a oggetto le richieste restitutorie di quanti hanno prestato, in forza della esecuzione automatica del *software*, pur avendo ragioni legittime per non farlo¹⁷.

I contraenti per porre rimedio alla esecuzione automatica di un contratto invalido, viziato o non correttamente eseguito continuerebbero a dar corso ad azioni giudiziarie¹⁸ portando innanzi alle aule di giustizia istanze per lo più ripristinatorie¹⁹.

È troppo presto per affermare con decisione da quale lato l'ago della bilancia penda. Ad ogni modo, è utile osservare che possono intercettarsi in ogni caso alcuni vantaggi apportabili dall'uso di dette tecnologie in termini di verifica e accertamento dei fatti. Se è vero che i contratti intelligenti e, più in generale, l'automazione contrattuale non eliminano totalmente le controversie aventi a oggetto l'inadempimento e forse aumentano quelle volte a ottenere effetti ripristinatori, la circostanza che queste tecnologie operino su di una *blockchain* o, più in generale, su di una DLT sembra nondimeno avere un impatto positivo sulla dinamica della vicenda processuale, con particolare riferimento all'accertamento del fatto. La *blockchain* infatti permette di fotografare, certificare e rendere immutabile quanto accade durante l'esecuzione del programma e dunque consente di: i) individuare con assoluta certezza l'esatto momento nel quale la prestazione è stata o non è stata eseguita (*time-step* del nodo); ii) verificare la successione temporale delle transazioni.

3. Tecnologia, contratto e violazione dei tassi di usura e del limite di finanziabilità nel credito fondiario

Lo sviluppo della tecnologia applicata al contratto pare giocare un ruolo fondamentale nel prevenire violazioni normative in ipotesi date.

In particolare, il riferimento è ai casi nei quali la violazione della norma sia determinata dal mancato rispetto di un parametro oggettivamente valutabile e calcolabile (si pensi, a titolo esemplificativo, ai tassi soglia di usura o al limite di finanziabilità nel credito fondiario). È in questo contesto che la automazione del contratto può essere un utile

17 Secondo E. BIVONA, *Tutele preventive e tutele successive negli smart contracts*, in *Riv. dir. contr.*, 3, 2022, p. 476 ss., lo *smart contract* assolve la funzione della clausola *solve et repete*, andando persino oltre i limiti previsti dall'art. 1462 c.c.. Infatti, il meccanismo alla base del funzionamento del contratto intelligente (se è... allora) paralizza tutte le possibili eccezioni. Per il contraente non è possibile sollevare alcuna eccezione neppure quelle di nullità, annullabilità o rescissione. Ciò in apparente contrasto con quanto previsto dall'art. 1462, comma uno, c.c..

18 Sul punto v. M. L. PERUGINI, P. DAL CHECCO, *Introduzione agli smart contracts*, consultabile in https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2729545, 2015, p. 26

19 A proposito dei conflitti che possono riguardare i c.d. contratti intelligenti, osserva M. DUROVIC, *How to Resolve Smart Contract Disputes: Smart Arbitration as a solution*, in *Autonomous System and the Law*, München, 2019, che considerata la difficoltà anche di individuare le parti degli *smart contracts* una soluzione potrebbe rinvenirsi negli *Smart Arbitration* di modo che anche la procedura di risoluzione delle controversie possa essere eseguita sulla *blockchain*.

strumento atto a evitare all'origine il travalicamento di un limite legalmente imposto.

La questione in verità è più ampia. Si tratta di comprendere se il programmatore o lo sviluppatore, nella costruzione del contratto intelligente, debbano tenere conto dei (e dunque tradurre in linguaggio informatico i) limiti legalmente previsti per l'operazione contrattuale specifica oppure occuparsi solo della costruzione di un programma che raggiunga l'obiettivo prefissato dalle parti, lasciando a un eventuale successivo contenzioso la risoluzione dei conflitti derivanti dal mancato rispetto dei limiti imposti.

Solo se si opta per la prima ipotesi lo strumento può essere funzionale a evitare la violazione di alcune norme.

Un esempio può essere utile a chiarire quanto appena detto.

Ipotizziamo che lo sviluppatore stia elaborando un algoritmo che consenta di effettuare, al ricorrere dei presupposti, un finanziamento a titolo oneroso. Il contratto intelligente in costruzione dovrebbe prevedere, grosso modo, il trasferimento della somma di danaro dal finanziatore al finanziato e, laddove vi sia il piano di rientro rateale, l'automatico pagamento delle rate prestabilite alle scadenze concordate.

Nel primo scenario, quello nel quale il programmatore si limita a convertire in linguaggio informatico, in esecuzione delle obbligazioni assunte, solo gli spostamenti patrimoniali, il suo lavoro, semplificando al massimo, è limitato alla scrittura di un codice che preleva una certa somma dal "portafoglio" del finanziatore accreditandola su quello del finanziato e che, a ogni scadenza, preleva l'importo della rata dal portafoglio del debitore accreditandola su quello del creditore. In questo contesto nessun vantaggio potrà aversi in termini di ausilio nell'evitare, ad esempio, il travalicamento dei tassi soglia di usura oppure, in ipotesi di credito fondiario, che l'importo dato in prestito sia superiore al limite di finanziabilità.

Nella seconda ipotesi, all'interno del *software* il programmatore dovrebbe inserire anche il modello di calcolo del limite legalmente previsto. In questo modo alle parti non è lasciata possibilità di violare il limite stesso in quanto è la macchina a bloccare la costituzione del vincolo e/o l'esecuzione del contratto.

Laddove la violazione sia integrata dal mancato rispetto di un parametro legalmente stabilito, oggettivo e matematicamente calcolabile (come lo sono i tassi soglia di usura o il limite di finanziabilità nel credito fondiario), il *software* non dovrebbe permettere in radice di concludere un contratto non rispettoso dei limiti legalmente stabiliti, contenendo al suo interno la formula di calcolo del parametro legale previsto e al quale i contraenti devono conformarsi.

Nondimeno ciò sembra possibile limitatamente alle ipotesi in cui i parametri richiamati siano rappresentati da misure i cui elementi di calcolo siano predeterminati.

La disciplina dell'usura offre un esempio particolarmente efficace per chiarire il senso di quanto affermato.

È noto, infatti, che la determinazione del costo complessivo del finanziamento, finalizzata alla verifica della natura usuraria del contratto, si fonda sull'apprezzamento di parametri qualitativi e quantitativi.

Sotto il profilo qualitativo, centrale è l'individuazione delle voci di costo che devono essere prese in considerazione ai fini della usurarietà del contratto. La scelta di dette voci ha carattere valutativo dipendendo dalla interpretazione della disciplina in materia.

Diverso è invece il piano quantitativo. Una volta individuate le voci di costo rilevanti ai fini della qualificazione usuraria dell'operazione, il calcolo del costo effettivo del finanziamento e il suo raffronto con il tasso soglia vigente nel trimestre di riferimento sono determinati dall'applicazione di formule matematiche.

Ebbene, se la macchina non può selezionare le componenti di costo da includere nel calcolo, il suo utilizzo può tuttavia risultare particolarmente utile nella fase successiva, ossia nell'elaborazione matematica dei dati e nella conseguente verifica del rispetto del tasso soglia di usura. Il *software*, in tal guisa, potrebbe impedire la conclusione del contratto ogniqualvolta il costo complessivo del finanziamento superi automaticamente la soglia di riferimento.

Fatta questa premessa, in una prospettiva *de iure condendo* è fondamentale che nella costruzione del programma informatico lo sviluppatore sia vincolato alla predisposizione anche dei limiti imposti dalla legge e dunque «traduca» anche essi in linguaggio binario²⁰. Questa scelta presuppone che il programmatore conosca il sistema giuridico o quantomeno sia messo nelle condizioni di conoscerlo. Tenendo conto, tuttavia, che egli non è un operatore del diritto, la migliore metodologia di predisposizione del *software* potrebbe fondarsi su di una stretta cooperazione tra giurista e programmatore.

20 Altro discorso può farsi con riferimento alla gestione delle sopravvenienze contrattuali, quantomeno per quelle che le parti hanno previsto e regolato con apposite clausole all'interno del regolamento. Nel senso che, laddove il mutamento delle circostanze sia previsto quale fatto generatore di conseguenze prestabilite e sia anch'esso oggettivamente valutabile e matematicamente calcolabile, il *software* sarebbe capace di eseguire direttamente quanto contenuto nelle clausole a monte predisposte. Con riferimento allo *smart contract* e alla gestione delle sopravvenienze contrattuali v. G. NUZZO, *Gli smart contract tra esigenze di "calcolabilità" e gestione delle "sopravvenienze"*, cit.. L'A. ritiene che la caratteristica della immodificabilità, tipica dei contratti intelligenti, sia un limite nell'ipotesi di sopravvenienze non contemplate nel testo negoziale. Infatti, muovendo dall'analisi di alcuni rimedi civilistici in tema di sopravvenienze (quali ad es. la disciplina della eccessiva onerosità sopravvenuta), sostiene che alcuni concetti ai quali fanno riferimento le norme, come "onerosità eccessiva", "equo apprezzamento", "avvenimenti straordinari e imprevedibili" sono di difficile traduzione in linguaggio binario, in quanto si tratta di nozioni che necessitano di essere riempite tramite una attività "creativa" dell'interprete. Detta attività dipende anche dal contesto sociale ed economico del tempo nel quale viene assunta la decisione. Conclude l'A. sostenendo che, allo stato odierno della tecnica, non sembra possibile delegare all'algoritmo la revisione del contratto. Tuttavia, non esclude che con l'avanzare della tecnica informatica anche le macchine saranno capaci di distinguere ciò che è equo da ciò che non lo è, quale comportamento sia conforme o meno a buona fede o, infine, se il rischio è o meno razionalmente distribuito tra le parti.

re²¹, ciò nell'ottica dello scambio di conoscenze e dell'intreccio dei saperi.

4. Osservazioni conclusive

Che il progresso tecnologico, anche in ambito contrattuale, sia inarrestabile è dato ormai acquisito e che non dovrebbe esser visto con sfavore. La tecnologia sta assumendo centralità sia nella formazione del vincolo negoziale, sia nella esecuzione del rapporto. Pertanto, vale la pena interrogarsi su vantaggi e rischi che essa porta con sé.

Si è visto che l'automazione del contratto può avere ripercussioni sulla diversa risoluzione di alcuni conflitti legati all'inadempimento o sulla prevenzione della violazione di alcune norme; si è visto anche che, da altro angolo visuale, i benefici derivanti dall'utilizzo di queste nuove tecnologie sono altresì apprezzabili sul piano della prova del fatto, contribuendo così ad agevolarne, in alcuni casi, l'accertamento.

Pur nella consapevolezza che il tempo non è maturo per formulare conclusioni, la breve analisi svolta permette di esprimere qualche, seppure cauta, riflessione.

La diffusione e l'utilizzo cospicuo degli algoritmi in ambito contrattuale, delle tecnologie basate sui registri distribuiti, degli *Smart contracts* possono contribuire alla riduzione di alcuni conflitti e, di riflesso, incidere, in termini numerici, sulla instaurazione di nuove controversie. Specie laddove il contratto intelligente o, meglio, il *software* sia idoneo a scongiurare in radice la violazione della norma imperativa da parte dell'autonomia negoziale. L'obiettivo potrebbe essere raggiunto se – ragionando in una prospettiva *de iure condendo* – la legge preveda che i limiti imposti all'autonomia delle parti debbano anch'essi essere tradotti in linguaggio informatico, quando ciò sia possibile.

Dovrebbero pertanto essere introdotte regole che impongano la progettazione degli algoritmi secondo determinati criteri. Si tratta, evidentemente, di una scelta di politica legislativa, che implica la definizione preventiva dei canoni ai quali lo sviluppo dei sistemi informatici deve conformarsi.

In alcuni ambiti, una simile scelta è già stata compiuta. Basti pensare al recente Regolamento europeo n. 1689/2024 sull'intelligenza artificiale. Esso, nel perseguire l'obiettivo di garantire uno sviluppo e un utilizzo affidabile e responsabile dei sistemi di AI, individua le condizioni per l'immissione, la commercializzazione e la messa in servizio delle tecnologie in questione all'interno del mercato dell'Unione²². Con riguardo a parti-

21 Cfr. F. LONGOBUCCO, *Utopia di un'autonoma Lex Cryptographi(c)a e responsabilità del giurista*, Napoli, 2023, p. 28 ss., il quale sostiene che non può accettarsi l'idea che il giurista sia estraneo alla predisposizione dell'algoritmo e che, dunque, intervenga solo *ex post*, a esecuzione già avvenuta. L'Autore in definitiva sostiene che è auspicabile un *cambiamento di cultura* ispirato dalla necessaria collaborazione tra professionisti di settori diversi, v. spec. p. 110.

22 Per uno studio relativo all'impatto del Regolamento AI sui mercati finanziari v. A. SCIARRONE ALIBRANDI, M. RABITTI, G. SCHNEIDER, *The European AI Act's Impact on Financial Markets: From Governance to Co-Regulation*, 2023, disponibile online al seguente link: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=4414559

colari categorie di sistemi, qualificati *ad alto rischio*, il Regolamento impone a carico di sviluppatori, fornitori e operatori economici specifici obblighi di conformazione tecnica dei *software*, il mancato rispetto dei quali impedisce l'accesso sul mercato europeo degli stessi.